



**Proyecto de Construcción del Tratamiento  
de Caudales Aliviados y Mejoras  
Medioambientales en la EDAR Sur  
(T.M. Getafe)**

Tomo 03 de 08

Documento nº 1.- Memoria y Anejos III  
Anejo 10

Autores del proyecto:  
Emilio Villar González / Néstor Nájera Canal

Madrid, Octubre de 2017

## ÍNDICE

### Tomo 01 de 08

#### **Documento nº 1.- Memoria y Anejos**

Memoria

Anejos

- Anejo nº 1.- Características principales del proyecto
- Anejo nº 2.- Datos previos
- Anejo nº 3.- Tramitación urbanística, ambiental y arqueológica
- Anejo nº 4.- Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada
- Anejo nº 5.- Cartografía y topografía
- Anejo nº 6.- Estudio geológico y geotécnico
- Anejo nº 7.- Cálculo del proceso
- Anejo nº 8.- Cálculos hidráulicos

### Tomo 02 de 08

- Anejo nº 9.- Cálculos estructurales

### Tomo 03 de 08

- Anejo nº 10.- Estudio de Seguridad y Salud

### Tomo 04 de 08

- Anejo nº 11.- Cálculos eléctricos
- Anejo nº 12.- Descripción del proceso constructivo
- Anejo nº 13.- Plan de obra
- Anejo nº 14.- Instrumentación y control
- Anejo nº 15.- Conexiones exteriores, servicios afectados y consultas
- Anejo nº 16.- Autorizaciones administrativas necesarias
- Anejo nº 17.- Relaciones del contratista con la dirección de obra
- Anejo nº 18.- Control de calidad de las obras



- Anejo nº 19.- Plan de gestión de residuos
- Anejo nº 20.- Medidas de seguridad en las instalaciones de Canal de Isabel II
- Anejo nº 21.- Señalización corporativa para instalaciones de Canal de Isabel II
- Anejo nº 22.- Reportaje fotográfico
- Anejo nº 23.- Prescripciones para la puesta en marcha
- Anejo nº 24.- Normativa para la redacción del manual de operación y mantenimiento
- Anejo nº 25.- Documentación a entregar por el contratista

#### **Tomo 05 de 08**

##### **Documento nº 2.- Planos (actuación 1)**

#### **Tomo 06 de 08**

##### **Documento nº 2.- Planos (actuaciones 2, 3 y 4)**

#### **Tomo 07 de 08**

##### **Documento nº 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas**

- A) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
- B) Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- C) Especificaciones Técnicas

#### **Tomo 08 de 08**

##### **Documento nº 4.- Presupuestos**

- Mediciones auxiliares
- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos parciales
- Presupuestos generales

## ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## **INDICE**

**DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA**

**DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS**

**DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO**

## **ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MEMORIA**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD .....</b>	<b>6</b>
<b>3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
3.1 Denominación del proyecto	7
3.2 Emplazamiento del proyecto	7
3.3 Promotor del proyecto	7
3.4 Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud	7
3.5 Presupuesto del proyecto	7
3.6 Plazo de ejecución	7
3.7 Personal previsto	7
<b>4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
4.1 Descripción del proyecto	8
4.2 Localización del proyecto	8
4.3 Plan de obra	8
4.4 Actividades de obra	8
4.5 Maquinaria y equipos técnicos	8
4.6 Medios auxiliares	8
4.7 Afecciones y servicios afectados	9
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACTIVIDADES DE OBRA .....</b>	<b>9</b>
5.1 Metodología de trabajo	9
5.2 Actividades de obra	10
5.2.1 Nombre de la actividad	10
<b>6. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS .....</b>	<b>13</b>
6.1 Relación de maquinaria	13
6.2 Riesgos más comunes	15
6.3 Medidas preventivas tipo	15
6.4 Equipos de Protección Colectiva	17
6.5 Equipos de Protección Individual	17
6.6 Medidas preventivas para trabajos auxiliares en la máquina	19
6.6.1 Cambios del equipo de trabajo	19
6.6.2 Averías en la zona de trabajo	19
6.6.3 Transporte de la máquina	19
6.6.4 Mantenimiento	19
6.7 Maquinaria de movimiento de tierras	21

6.7.1	<i>Riesgos asociados</i>	21
6.7.2	<i>Medidas preventivas generales</i>	21
6.7.3	<i>Equipos de protección colectiva</i>	22
6.7.4	<i>Equipos de protección individual</i>	23
6.8	Maquinaria móvil para trabajos en viales o calzadas	24
6.8.1	<i>Riesgos asociados</i>	24
6.8.2	<i>Medidas preventivas generales</i>	24
6.8.3	<i>Equipos protección colectiva</i>	25
6.8.4	<i>Equipos de protección individual</i>	25
6.9	Equipos de perforación y cimentación	26
6.9.1	<i>Riesgos asociados</i>	26
6.9.2	<i>Medidas preventivas generales</i>	27
6.9.3	<i>Equipos de protección colectiva</i>	28
6.9.4	<i>Equipos de protección individual</i>	28
6.10	Maquinaria auxiliar y vehículos	29
6.10.1	<i>Riesgos asociados</i>	30
6.10.2	<i>Medidas preventivas generales</i>	31
6.10.3	<i>Equipos de protección colectiva</i>	35
6.10.4	<i>Equipos de protección individual</i>	36
6.11	Maquinaria-herramienta en general	37
6.11.1	<i>Riesgos asociados</i>	38
6.11.2	<i>Medidas preventivas generales</i>	38
6.11.3	<i>Medidas preventivas específicas</i>	39
6.11.4	<i>Equipos de protección colectiva</i>	42
6.11.5	<i>Equipos de protección individual</i>	43
<b>7.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>44</b>
7.1	Relación de medios auxiliares de obra	44
7.2	Riesgos más comunes	45
7.3	Medidas preventivas generales	45
7.3.1	<i>Andamios</i>	46
7.3.2	<i>Bajantes de escombros</i>	48
7.3.3	<i>Cables, cadenas, cuerdas y eslingas</i>	48
7.3.4	<i>Carretones o carretillas de mano</i>	49
7.3.6	<i>Cajas y bolsas para muestras</i>	51
7.3.7	<i>Castilletes de hormigonado</i>	51
7.3.8	<i>Contenedores de escombros</i>	51
7.3.9	<i>Coronas de perforación</i>	52
7.3.10	<i>Cubilotes de hormigonado</i>	52

7.3.11	Equipos de topografía	53
7.3.12	Escaleras manuales	53
7.3.13	Espuertas	55
7.3.14	Manómetros	55
7.3.15	Puntales	55
7.3.16	Pinzas para colocación de bordillos	56
7.3.17	Plataformas móviles	57
7.3.18	Plataformas de descarga	57
7.3.19	Traspalés hidráulicos	57
7.3.20	Trípodes de descenso	58
7.3.21	Torres de iluminación	58
7.4	Equipos de Protección Colectiva	58
7.5	Equipos de Protección Individual	59
<b>8.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....</b>	<b>60</b>
8.1	Conceptos generales	60
8.2	Riesgos	61
8.3	Medidas preventivas	61
8.4	Equipos de protección colectiva	62
<b>9.</b>	<b>SERVICIOS AFECTADOS .....</b>	<b>63</b>
9.1	Conceptos generales	63
9.2	Procedimiento para la detección de servicios	63
9.3	Medidas preventivas generales	64
9.4	Trabajos en proximidades de líneas eléctricas	65
9.4.1	Riesgos	65
9.4.2	Medidas preventivas generales	65
9.4.3	Equipos de protección colectiva	66
9.4.4	Equipos de protección individual	66
9.4.5	Líneas eléctricas aéreas	66
9.4.6	Líneas eléctricas subterráneas	68
9.5	Trabajos en proximidades de carreteras y caminos	68
9.5.1	Montaje de desvíos de tráfico rodado	69
9.5.2	Riesgos	69
9.5.3	Medidas preventivas específicas	69
9.5.4	Equipos de protección colectiva	69
9.5.5	Equipos de protección individual	69
9.6	Trabajos en proximidades de gasoductos	70
9.6.1	Medidas preventivas	70
9.6.2	Riesgos	70

9.6.3	<i>Equipos de protección colectiva</i>	71
9.6.4	<i>Equipos de protección individual</i>	71
9.7	Trabajos en proximidades de conducciones de agua y saneamiento	71
9.7.1	<i>Riesgos</i>	71
9.7.2	<i>Medidas preventivas</i>	71
9.7.3	<i>Equipos de protección colectiva</i>	72
9.7.4	<i>Equipos de protección individual</i>	72
9.8	Trabajos en proximidades de telecomunicaciones	72
<b>10.</b>	<b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....</b>	<b>72</b>
10.1	Conceptos generales	72
10.2	Servicios higiénicos y locales de descanso	73
10.2.1	<i>Vestuarios, duchas, lavabos y retretes</i>	73
10.2.2	<i>Locales de descanso</i>	73
10.2.3	<i>Dimensionamiento de las instalaciones</i>	73
10.2.4	<i>Locales de primeros auxilios</i>	74
10.2.5	<i>Botiquines</i>	74
10.2.6	<i>Acometidas</i>	74
10.3	Plan de emergencia y evacuación	74
10.3.1	<i>Medidas preventivas</i>	75
10.3.2	<i>Normas de actuación ante emergencias</i>	75
10.3.3	<i>Procedimientos de actuación en caso de accidente</i>	75
10.3.4	<i>Rótulos informativos</i>	78
<b>11.</b>	<b>PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....</b>	<b>79</b>
11.1	Conceptos generales	79
11.2	Medidas preventivas	79
11.3	Equipos de protección colectiva	79
11.4	Localización e Instalación	80



## 1. OBJETO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es establecer las previsiones y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas. La redacción del presente documento se realizará conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997.

Asimismo, servirá de base al contratista que resulte adjudicatario de las obras para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio en función de su propio sistema de ejecución, y que en ningún caso podrán suponer una disminución de los niveles de protección que se indican en el presente Documento.

## 2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD

Es de aplicación la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

En cumplimiento del artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, se establece, en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- o Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- o Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente
- o Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- o En las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este caso, dadas las características de las obras a realizar, éstas se incluyen entre los supuestos mencionados anteriormente.

Por tanto, conforme a la legislación vigente, se redacta el presente documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

En aplicación del Estudio, una vez se adjudiquen las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, dicho Plan, acompañado del correspondiente informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución del

proyecto, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado las obras.

### **3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

#### **3.1 Denominación del proyecto**

La denominación completa del Proyecto, del cual se va a realizar este Estudio de Seguridad y Salud es ***“Proyecto de construcción del tratamiento de caudales aliviados y mejoras medioambientales en la EDAR Sur (T.M. Getafe)”***

#### **3.2 Emplazamiento del proyecto**

La EDAR de Madrid Sur se sitúa en el municipio de Getafe y dispone de una capacidad de tratamiento para 2.937.600 habitantes equivalentes y un caudal de 518.400 m<sup>3</sup>/d. Esta planta de tratamiento de aguas residuales situada en la margen izquierda del río Manzanares a unos 7,8 Km al este del núcleo urbano de Getafe.

El acceso a la EDAR se dispone desde un camino que parte de la carretera M-301 en el Km 6.

Las nuevas instalaciones que se definen en este proyecto se ubicarán en el interior de la parcela actual.

#### **3.3 Promotor del proyecto**

Canal de Isabel II es la responsable de la Gestión Integral del ciclo del agua en la Comunidad de Madrid y el Promotor de este Proyecto de construcción del tratamiento de caudales aliviados y mejoras medioambientales en la EDAR Sur.

#### **3.4 Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud**

Los Ingenieros Autores del Proyecto y del Estudio de Seguridad y salud son Emilio Villar González (Ingeniero de Montes colegiado nº 1971) y Nestor Nájera Canal ( I.C.C.CP. colegiado nº 22708), de Nolter Ingeniería y Medio Ambiente S.L.P.

#### **3.5 Presupuesto del proyecto**

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud asciende a 141.867,72 €.

Esta cifra está incluida en el capítulo de Seguridad y Salud del Presupuesto Base de Licitación del Proyecto sin I.V.A..

#### **3.6 Plazo de ejecución**

Se estima un plazo de ejecución para la presente obra de 36 meses.

#### **3.7 Personal previsto**

Se prevé un número medio de trabajadores de 15 personas.

## **4. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO**

### **4.1 Descripción del proyecto**

Las obras e instalaciones que se describen en el presente proyecto tienen por objeto definir y valorar las siguientes obras e instalaciones:

- 1) Se construirá una instalación de desbaste y tamizado aguas abajo del aliviadero general de la EDAR para retener los flotantes que se vierten al río en episodios de lluvias. La zona donde se llevará a cabo esta obra está ocupada por un aparcamiento para empleados de la EDAR, y cuenta con superficie pavimentada y marquesinas.
- 2) El proyecto contempla la construcción de un nuevo aparcamiento en una zona libre de la depuradora próxima al acceso de la misma.
- 3) Se sustituirán las campanas gasométricas actuales en los gasómetros de baja presión por un sistema de membranas aprovechando la obra civil existente.
- 4) Se aislará mediante un cerramiento y una nueva cubierta, el edificio de tamizado de fangos primarios y se tratará el aire viciado mediante un equipo de desodorización. También se sustituirán los tamices actuales de fangos por otros equipos de escalera de mayor capacidad y rendimiento.

### **4.2 Localización del proyecto**

Esta planta de tratamiento de aguas residuales situada en la margen izquierda del río Manzanares a unos 7,8 Km al este del núcleo urbano de Getafe.

### **4.3 Plan de obra**

En el **Anejo nº 12.- Descripción del proceso constructivo** del presente Proyecto se realiza una descripción detallada del programa de trabajos en la obra, cuyo Plan de Obra se expone con detalle en el **Anejo nº 13.- Plan de Obra** del presente Proyecto.

### **4.4 Actividades de obra**

Para el desarrollo del proceso constructivo de este Proyecto, se considera la ejecución de las actividades incluidas en el apartado 5 de esta memoria.

### **4.5 Maquinaria y equipos técnicos**

Se presenta una relación de la maquinaria y equipos técnicos que serán empleadas para la ejecución de cada una de las unidades que componen la obra en el apartado 6 del presente documento.

### **4.6 Medios auxiliares**

Los medios auxiliares que se utilizarán en la obra son los contemplados en el apartado 7 del presente documento.

#### 4.7 Afecciones y servicios afectados

El presente proyecto no contempla entre sus actuaciones ninguna nueva conexión de sus servicios con el exterior (acometida eléctrica, agua potable, etc).

La ejecución de las diferentes actuaciones que se recogen en este proyecto se sitúan en el interior parcela actual de la EDAR con referencia catastral 002300100VK46D0001EE cuya titularidad corresponde al Ayuntamiento de Madrid.

Como única excepción a lo anterior, la ejecución de las obras correspondiente a la compuerta abatible en el tratamiento de caudales aliviados deberá ocupar una pequeña parte de la parcela con referencia catastral 28065A009090050000YK, parcela número 9005 del polígono 9 de Getafe, siendo propietaria la Comunidad de Madrid.

Sin embargo, en las zonas del interior de la parcela donde se acometerán las distintas actuaciones, se afectan diversos servicios:

- 1) Para la puesta en marcha del nuevo CT alivio, se producirá una interferencia puntual en el actual CT pretratamiento. Durante el conexionado con las instalaciones existentes, se producirá un corte de suministro de escasas horas de duración. En este proyecto se ha previsto el alquiler de un grupo electrógeno para mantener la continuidad del servicio del pretratamiento de la EDAR
- 2) En la nueva entrada al aparcamiento en la nueva ubicación de éste, se procederá al refuerzo de una conducción eléctrica existente, la cual quedará como cruce bajo calzada, mediante una localización manual y posterior hormigonado de la citada conducción.

### 5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ACTIVIDADES DE OBRA

#### 5.1 Metodología de trabajo

Para la identificación y prevención de riesgos asociados a las actividades de obra del presente proyecto, se procede conforme a la siguiente metodología.

- o Determinación de todas las actividades a realizar para la correcta ejecución del proyecto.
- o Descripción de cada actividad.
- o Procedimiento de ejecución de la misma.
- o Maquinaria, medios auxiliares y otros equipos empleados.
- o Determinación de la formación específica necesaria para la ejecución de la actividad.
- o Indicaciones sobre la presencia del Recurso Preventivo
- o Identificación de riesgos.
- o Medidas preventivas de aplicación.
- o Elementos de Protección Colectiva (EPC) y señalización.
- o Equipos de Protección Individual (EPI).

Una vez identificados los riesgos para cada actividad, se procede a determinar las medidas preventivas y los equipos de protección necesarios para eliminarlos o atenuar sus consecuencias, así como la señalización necesaria para advertir de su existencia a todas las personas afectadas por los mismos.

Con todo ello, para cada unidad de obra, se elabora una ficha técnica donde se incluya la información anterior.

## **5.2 Actividades de obra**

El personal que participe en cada una de las actividades del proyecto deberá conocer los riesgos a los que puede estar sometido y se evitará la ejecución de trabajos en solitario.

Además, siempre que sea técnicamente posible, se utilizarán elementos de protección colectiva frente a los equipos de protección individual.

Se incluyen a continuación las actividades del presente proyecto.

### **5.2.1 Nombre de la actividad**

- 1.- Instalaciones de higiene y bienestar
- 2.- Gestión de acopios y almacenamiento en obra
- 3.- Instalación eléctrica de obra
- 4.- Instalaciones provisionales de fontanería y saneamiento
- 5.- Señalización provisional de obra
- 6.- Control y accesos a obra
- 7.- Instalación retirada protecciones colectivas
- 8.- Montaje y desmontaje de líneas de vida
- 10.- Trabajos de seguimiento ambiental y arqueológico
- 11.- Prevención de riesgos en las visitas a obra
- 12.- Gestión de residuos de construcción y demolición
- 13.- Ensayos y control de calidad
- 14.- Topografía, medición y control de obra
- 15.- Reposición de conducciones
- 16.- Reposición de conducciones telecomunicaciones
- 17.- Reposición de conducciones eléctricas y de alumbrado
- 18.- Despeje y desbroce del terreno
- 19.- Tala y trasplante de arbolado afectado
- 20.- Demoliciones por medios mecánicos
- 21.- Demoliciones por medios manuales
- 22.- Excavación a cielo abierto. Vaciados

- 23.- Excavación en zanjas y pozos
- 25.- Drenaje de aguas procedentes de nivel freático
- 28.- Rellenos
- 43.- Soldadura gases – oxiacetilénica
- 44.- Soldadura eléctrica
- 45.- Instalación de tuberías en conducciones
- 46.- Instalación de equipos accesorios conducciones
- 47.- Desmontaje de tuberías, equipos y accesorios
- 49.- Montaje de ferralla
- 50.- Montaje de estructura metálica
- 51.- Encofrado vertical
- 52.- Encofrados horizontales o inclinados
- 54.- Hormigonado
- 55.- Juntas, sellado e impermeabilizaciones
- 56.- Arquetas pozos de registro in situ o prefabricados
- 57.- Obras de fábrica
- 58.- Colocación y montaje de cubiertas
- 59.- Colocación de placas alveolares
- 60.- Forjados
- 61.- Bases granuales zócalos
- 65.- Señalización vial
- 66.- Embaldosados y adoquinados
- 67.- Bordillos y ríogolas
- 69.- Instalaciones de gas
- 70.- Instalaciones eléctricas
- 71.- Instalaciones contra incendios
- 73.- Fontanería
- 75.- Albañilería y revestimientos
- 76.- Pinturas
- 77.- Carpintería metálica y de madera
- 78.- Montaje de plataformas, tramex, escaleras
- 81.- Extensión de tierra vegetal
- 82.- Revegetación
- 85.- Manipulación de materiales y cargas

- 86.- Trabajos de mantenimiento de la maquinaria de obra
- 87.- Trabajos de limpieza de obra en general
- 88.- Trabajos de oficina
- 89.- Trabajos en altura
- 90.- Trabajos en espacios confinados
- 91.- Trabajos riesgo exposición a productos químicos
- 92.- Trabajos riesgo exposición agentes biológicos
- 94.- Trabajos riesgo presencia ATEX
- 95.- Trabajos riesgo exposición al ruido
- 96.- Trabajos riesgo exposición contacto eléctrico
- 97.- Trabajos exposición agentes meteoerológicos

## 1.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

### Descripción

Las instalaciones de higiene y bienestar estarán formadas por vestuarios, locales de descanso, comedor y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un acuerdo entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra. Para el montaje de las mismas se tendrán en cuenta los riesgos y medidas preventivas indicadas a continuación.

El Estudio de Seguridad y Salud determina la tipología y ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, teniendo para ello en consideración las prescripciones que se han establecido en la descripción del procedimiento de trabajo: El dimensionamiento no será realizado exclusivamente sobre la base del número de trabajadores, sino también del entorno de la zona de trabajos y la dispersión de los tajos, de forma que resulten fácilmente accesibles para todos los trabajadores. Además, los tajos de larga duración serán dotados de otras instalaciones que complementen a las indicadas (bien a base de baños químicos o similar).

Las instalaciones de higiene deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, y se hallarán en perfectas condiciones de limpieza. Están situadas en lugares ajenos a los riesgos propios de las zonas de trabajo, y fuera de la zona de influencia de otras posibles fuentes de riesgo, como líneas eléctricas, etc., disponiendo de la señalización necesaria.

### Procedimiento

Se procederá a la instalación de las necesarias casetas e instalaciones de obra en función del número de trabajadores simultáneo. La secuencia de actividades será:

- o Preparación de la superficie de asiento
- o Colocación de bases de asiento
- o Descarga de elementos
- o Colocación y fijación de elementos

### Maquinaria

- o Camiones grúa
- o Grúas autopropulsadas
- o Manipuladores telescópicos
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas



- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras

- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas, cerciorándose previamente de ello.
- o Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 m, se instalará una barandilla de protección en su perímetro, a una distancia mínima de 1 m de la cabeza del talud.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Los pasos para el acceso de personal a la zona de casetas estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Desbroce previo del área de obra.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los oportunos extintores, de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir. Se señalarán las zonas en que se habiliten los extintores.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.

- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como viento, temperatura, humedad, etc.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- o Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida.
- o No se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios.
- o Todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra

- o Barandillas
- o Detectores de redes y servicios
- o Dispositivos de parada de emergencia
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 2.- GESTIÓN DE ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO EN OBRA

### Descripción

En este apartado se consideran los acopios que se hacen en obra referidos a: tierras y áridos, tubos, piezas y otros elementos prefabricados y almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustible, así como las medidas preventivas en la realización de descarga de material.

En cuanto a los acopios de tuberías, piezas, arquetas, etc., se consideran dos aspectos:

- o Por un lado, la propia ejecución de las tareas (basada de forma casi exclusiva en el manejo de cargas, analizados en el correspondiente apartado del Estudio de Seguridad).
- o Por otro, las condiciones bajo las cuales se habiliten los acopios, aspecto que se desarrollará especialmente en este apartado.

### Procedimiento

Todos los acopios en la obra se definirán y localizarán de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Según el tipo de material o herramienta que se tenga que almacenar. Se procederá de los siguientes tipos: paletizado, apilado y amontonado.

#### Paletizado

Es de la forma que viene prácticamente todo el material a la obra. Se colocará en zonas planas y en caso de colocarlos unos encima de otros, estos deben coincidir para evitar vuelcos que puedan provocar aplastamientos y atrapamientos.

#### Apilado

Se apilará todo el material no paletizado para tener el tajo organizado y evitar tropiezos. Por ejemplo:

- o Tubos: se apilan tumbados unos junto a otros con unas cuñas en los dos extremos que impidan abrirse, según subamos las hiladas se irán reduciéndose para que quede en forma triangular.
- o Tablones, tablas y viguetas: se apilan también tumbados unos junto a otros, pero cada varias hiladas en la madera y en todas en las viguetas, se debe cruzar cabirones que arrostren y traben toda la pila.

En definitiva, hay que usar el sentido común para que los apilados que queden bien sujetos y no alcanzar grandes alturas para evitar que caiga.

#### Amontonado

Se acopiará con montones generalmente los áridos. Hay que amontonarlos lo mejor posible y regar ligeramente aquellos que sean volátiles, para evitar el impacto de partículas en ojos y cara en tiempo de vientos.

Nunca se acopiará en las orillas de desniveles de terreno ni en las de forjado. Podrían caerse provocando accidentes.

### **Recipientes especiales**

Para no causar accidentes, se utilizarán al menos estos, para mejorar la organización y seguridad en la obra como:

- o Contenedores para el acopio de escombros
- o Jaulas para el acopio de puntales y elementos metálicos
- o Bidones para líquidos
- o Otros elementos útiles para tener los materiales y herramientas en orden y controladas

Las características de los acopios dependerán de la zona que se encuentren: cerrados, abiertos y en zonas de tránsito. También del producto almacenado, si es tóxico, inflamable, irritante, corrosivo etc. en cuyo caso además se debe señalar el riesgo.

- o Sitios cerrados: se organizará al máximo para no tropezar ni golpearse. Si existen materiales de riesgo, se debe señalar de forma visible y clara cada uno de ellos.
- o Sitios abiertos: se organizarán los acopios de forma que se vean claramente y utilizando el tipo más adecuado para evitar accidentes.
- o Zonas de tránsito: respetar las medidas de seguridad para circular sin riesgo. En caso de no poder almacenar, se recomienda traer el material en pequeñas cantidades.

Si la obra no permite almacenar con seguridad, hay que llevar el material y herramientas en cantidades adecuadas al espacio disponible

### **Maquinaria**

- o Camiones de suministro
- o Camiones grúa
- o Carretillas elevadoras
- o Grúas autopropulsadas
- o Manipuladores telescópicos
- o Motovolquetes
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### Riesgos comunes

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos

- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante.
- o No se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- o Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- o El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- o En ningún momento se podrá trepar por los acopios, tanto en su ubicación de acopio, como en los camiones de transporte.
- o Cualquier actuación a realizar para el eslingado de las piezas en el que fuera necesario el uso de escaleras de mano, queda prohibido salir de las mismas para otras actuaciones.
- o En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- o Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.
- o Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo, deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.
- o Los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra se almacenarán separados del resto de otros productos en un almacén cubierto, cerrado y señalizado. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios. Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en



cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá detenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.

- o Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. Se evitará la presencia de operarios sujetos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel, todo ello en función de los equipos empleados durante las descargas, las condiciones bajo las cuales se realice el suministro de materiales, tipo de materiales a descargar, dimensiones, etc.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Desbroce previo del área de obra.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.

- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

### 3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

#### Descripción

Se refiere a toda la instalación provisional de alimentación eléctrica a colocar en obra, tanto instalaciones fijas como móviles (grupos electrógenos).

#### Procedimiento

Todos los trabajos de instalación eléctrica, y sus mantenimientos, se realizarán por personal cualificado para los trabajos y en la medida de lo posible sin tensión.

Los principales pasos para la realización de la instalación fija eléctrica provisional de obra son los siguientes:

- o Montaje de la línea repartidora
- o Instalación del cuadro de distribución.
- o Montaje de interruptor diferencial 30 mA.
- o Montaje de interruptores automáticos magnetotérmicos.
- o Instalación, en su caso, de transformadores de seguridad a 24 V
- o Instalación de cableados
- o Protección de cableados en zonas de tránsito.
- o Montaje de cajas de bornes o bases de enchufe estanca (con toma de tierra).
- o Conexión línea general de tierra.

Referente a los equipos móviles, cada vez que se conecten se debe revisar que la puesta a tierra está correctamente colocada.

#### Maquinaria

- o Grupos electrógenos
- o Polímetros
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### Medios auxiliares

- o Escaleras manuales

#### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación en electricidad.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Incendio y explosión

### **Medidas preventivas**

- o Los trabajos en las instalaciones eléctricas solo pueden ser realizados por personal autorizado y cualificado. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas.
- o Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- o Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.
- o Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.
- o Las instalaciones eléctricas de obra cumplirán con los requisitos establecidos en el REBT, en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Plan de Seguridad y Salud.
- o Prohibido realizar las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.

- o Prohibido el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Está prohibido el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- o No está permitido la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, así como las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- o No está permitida la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en los rellanos de las escaleras.
- o Las mangueras no se desconectarán por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realiza amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- o La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- o Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales automáticos al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- o Se dispondrá siempre en el almacén de interruptores automáticos y magnetotérmicos diferenciales de repuesto, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- o Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- o Se debe considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables, conexiones y equipos a emplear deberán contar con doble aislamiento.
- o Se prohíbe el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua, sustituyendo éstas por herramientas alimentados por batería y utilizando tensiones de seguridad (24 V).
- o Los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.
- o Deberá existir un extintor de incendios en las inmediaciones de la instalación eléctrica.

- o Mantener en buen estado todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.
- o Los grupos electrógenos
  - Tendrán siempre la pica de puesta a tierra en buen estado y conectada.
  - Estarán insonorizados
  - La salida de corriente alimentará un cuadro general de obra con las debidas protecciones y tomas de corriente normalizadas, donde se conectarán los maquinas portátiles, vibradores de hormigón, etc.
- o Todos los Cuadros cumplirán las siguientes medidas preventivas:
  - Serán metálicos o de material plástico, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324, y pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
  - Tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerá adherida en la puerta, una señal normalizada de "Peligro riesgo eléctrico".
  - Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
  - Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado.
  - Se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso y evitando si es posible colocarlos en lugares mojados o húmedos.
  - No se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
  - La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre aminorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
  - Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
  - Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante interruptores automáticos diferenciales.
- o Los interruptores a instalar provisionalmente cumplirán las siguientes medidas preventivas:

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
  - Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
  - Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.
- o Las tomas de corriente o enchufes para alimentación provisional cumplirán:
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte onipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
  - Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
  - Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
  - La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.
  - Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.
- o Con respecto al cableado se deberá tener en cuenta preventivamente lo siguiente:
- El material habitual de los cables es el cobre revestido de una funda aislante y puede ser rígido o flexible, y se encuentra en el mercado con diferentes secciones normalizadas, 1,5, 2,5, 4, 6... mm<sup>2</sup>, tanto en unifilares como en mangueras.
  - El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
  - Todos los conductores utilizados de tensión nominal 1.000 Voltios como mínimo, serán aislados y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
  - La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.
  - El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado, o mediante un protector de cable con rampa, de manera que los cables no sufran el paso de vehículos y maquinaria de obra

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras este se realizará a una altura mínima de 2,50 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- En caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Sé prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancas antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancas antihumedad.
  - Queda prohibida la realización de empalmes manuales de cables o mangueras eléctricas en obra con cinta aislante.
- o El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.
- o La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, particularmente éstas:
  - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
  - La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
  - El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde, está prohibido expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm<sup>2</sup> de sección, como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que será considerado como electrodo artificial de la instalación.
  - Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de las carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
  - Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.



- o Se procurará verter agua de forma periódica en los lugares de hincado de las picas de toma de tierra, pues mejora la conductividad del terreno.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Dispositivos de parada de emergencia
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Sistema de protección contra incendios

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado dieléctrico
- o Cascos de protección
- o Cascos para usos especiales
- o Cremas protectoras
- o Guantes dieléctricos
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 4.- INSTALACIONES INTERIORES PROVISIONALES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

### Descripción

Consiste en la ejecución de las instalaciones interiores provisionales de abastecimiento de agua potable y saneamiento de aguas negras a las locales de higiene y bienestar de la obra.

### Procedimiento

Las principales fases del procedimiento serán

- o Replanteo de las conducciones
- o Excavaciones en zanja para el alojamiento de las conducciones
- o Ejecución de camas de apoyo
- o Colocación de tuberías, equipos y conexiones
- o Pruebas de la conducción
- o Tapado de zanjas
- o Demolición y levante de la conducción una vez finalizada la obra

Deberá solicitarse la acometida de cada una de las redes

### Maquinaria

- o Camiones basculantes
- o Camiones grúa
- o Compactadoras manuales
- o Excavadoras hidráulicas
- o Motovolquete
- o Motosoldadoras
- o Radiales
- o Sierras
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación en trabajos en redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas

- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Inundación
- o Inmersión y ahogamiento
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- o Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Desbroce previo del área de obra.

- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada. Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Presencia de botiquín en obra.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.

- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- o Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de redes y servicios
- o Pasarelas de acceso
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones porta herramientas
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Botas impermeables
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 5.- SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

### Descripción

Consiste en la colocación y retirada de la señalización provisional de obra en los viales afectados por la misma, de manera que su colocación advierta a los vehículos que utilizan los viales y proteja a los trabajadores de la obra.

También está incluida en este apartado la señalización a peatones, elementos de limitación (vallado) y la señalización de riesgos de los diferentes tajos de obra en ejecución.

### Procedimiento

Se colocará la señalización de manera firme y segura, siguiendo los procedimientos estándar de colocación de señalización provisional en viales.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC. Se tendrá en cuenta la necesidad de visibilidad de todos los elementos colocados en horario nocturno debiendo tener reflectancia y/o iluminación correspondiente.

El procedimiento de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales, que deberá ser tal como se explica a continuación:

- o Si existe arcén y éste es suficientemente ancho, el vehículo que transporta la señalización accederá a él. Un operario firmemente sujeto colocará las señales desde el propio vehículo, que se desplazará despacio en el sentido de la marcha de su carril contiguo, poniendo un especial cuidado en no invadirlo.
- o Si no existe arcén o éste es insuficiente, las señales se dejarán acopiadas previamente, sin invadir los carriles de circulación, y mostrando su reverso a los conductores, para que más tarde los trabajadores encargados de esta tarea las coloquen adecuadamente a pie. En función de las características de la vía, mientras se colocan las señales (siempre avanzando en el sentido del carril contiguo), un señalista provisto de una bandera roja indicará a todos los conductores que aminoren la velocidad al aproximarse a la primera señal, y que un vehículo aparcado en el arcén con la luz giratoria y las luces de emergencia conectadas los proteja.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación, es decir:

- o Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.



- o Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de tal forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas más tarde por un vehículo. Se tomarán las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

### **Maquinaria**

- o Camiones grúa
- o Motovolquetes
- o Maquinaria de pintado de marcas viales
- o Maquinaria de señalización y balizamiento
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Carretón o carretillas de mano
- o Escaleras manuales

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria

- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Con respecto a la señalización a peatones se debe tener en cuenta principalmente:
  - Se señalizarán siempre las zonas de trabajo con vallas para peatones cuando haya tránsito de personas cerca de la zona de trabajo, pero no haya riesgo de caída de personas dentro de zanjas, pozos, etc.
  - Se colocará valla metálica electrosoldada trasladable, de manera que haga de valla delimitadora de trabajos cuando haya zanjas, pozos, etc. cerca de la zona de paso de peatones.
  - Toda la señalización para terceras personas o vehículos será la que corresponda según el tipo de obra, indicando siempre la obligación de uso del casco y calzado de seguridad, así como la prohibición de acceso de terceras personas dentro de la obra. Además, se colocarán carteles indicando el paso más seguro de peatones por fuera de la obra. En caso de entrada y salida de camiones o maquinaria pesada quedará debidamente señalizado, sobre todo aquellas interferencias que afecten tránsito de vehículos o peatones directamente.
  - Cuando sea necesario adaptar pasarelas o caminos de acceso de peatones o coches dentro de inmuebles situados físicamente dentro de la obra, siempre quedarán protegidos con cinta o valla amarilla para peatones, y con tablones, placas metálicas de grueso suficiente, o planchas de plástico para salvar desniveles o tapar huecos, como zanjas o pozos. Se procurará no dejar zanjas o pozos abiertos durante la noche, en caso de ser así, quedarán tapados con planchas y señalizados. En fin de semana queda totalmente prohibido que queden abiertos.
- o Queda totalmente prohibido descargar camiones o similar en zonas no dispuestas dentro de la obra para tal fin. En caso excepcional siempre se acotará la zona donde se debe

disponer la carga, con la oportuna señalización y vallado o valla para peatones, según el caso y a criterio del encargado o Jefe de Obra).

- o Con respecto a la señalización en los tajos de los diversos riesgos, los carteles de seguridad serán los necesarios en cada tajo en función de los riesgos existentes.
- o Si es necesario, se colocarán balizas luminosas en zonas donde haya poca visibilidad o circulación de vehículos.
- o La circulación se hará por los viales públicos existentes o por el propio trazado, adoptándose las precauciones necesarias de acuerdo con la normativa de circulación, siendo las principales medidas preventivas a tener en cuenta:
  - Se separará la circulación de maquinaria y trabajadores en la medida de lo posible
  - Se limitará la velocidad a 10 km/h en el interior del recinto de obra
  - Se señalizarán los cruces y prioridades
  - Se regarán lo caminos para evitar la generación de polvo
  - Se iluminarán los viales si hay circulación nocturna
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Guantes de protección
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 6.- CONTROL Y ACCESOS A OBRA

### Descripción

Se establecerá sistema o procedimiento para controlar el acceso a obra, ya que es necesario conocer qué personas se encuentran en la misma ante un control rutinario o ante una posible situación de emergencia.

Asimismo, el procedimiento de control de accesos a obra debe servir para que terceras personas ajenas puedan acceder a la misma.

### Procedimiento

Principalmente comprenderá las siguientes actividades:

- o Comprobar el correcto estado del vallado de cierre de obra y de la señalización de seguridad durante la jornada laboral y a la finalización de la misma
- o El contratista establecerá el horario de trabajo y el responsable velará porque se cumpla
- o Elaborar y mantener actualizado un listado diario del personal que acceda a la obra
- o Evitar el acceso a toda persona ajena a la obra (sin autorización)
- o Conocer los criterios establecidos en esta obra para la autorización de acceso a la misma
- o Comprobar que todo el personal que trabaja tiene autorización de acceso
- o Indicar a los suministradores el lugar donde tienen que acopiar o retirar el material, maquinaria o equipo de trabajo
- o Otras de común acuerdo

### Maquinaria

- o No aplica

### Medios auxiliares

- o No aplica

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

## Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

## Riesgos

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel

## Medidas preventivas

- o Se deberán establecer accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o La obra debe estar perfectamente vallada para que el acceso a la misma se realice por puntos controlados. Pudiera darse la situación de que en obras lineales o similares no sea posible cerrar toda la obra. En estos casos, el control se podrá establecer en otro lugar para mayor facilidad, como en el recinto de casetas de obra donde previsiblemente si se podría delimitar el perímetro mediante vallado.
- o Todo el personal, trabajadores en especial, deberá pasar por dicho recinto antes de acceder a las zonas de trabajo.
- o Junto al punto de acceso deberá colocarse y mantenerse de forma visible la señalización de seguridad y un cartel con un texto similar a "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra".
- o Se velará porque el vallado se encuentre en correctas condiciones, así como la señalización del mismo.
- o El contratista deberá establecer un horario de trabajo y ser puesto en conocimiento de todas las personas que intervengan en obra. Si alguna empresa quisiera trabajar fuera del horario establecido, deberá contar con la autorización del contratista.
- o Se debe controlar también que la obra se abra conforme al horario acordado y se asegurará de que quede perfectamente cerrada en el periodo de comida y al final de cada jornada laboral. Especial atención se pondrá los fines de semana y periodos vacacionales.
- o El contratista elaborará y mantendrá actualizado un listado diario del personal que haya accedido a la obra, bien sean trabajadores o suministradores, miembros de la dirección

facultativa, representantes de la promoción o de las empresas que intervienen en la obra, visitantes o representantes de organismos públicos.

- o Las tareas del "Responsable del control de acceso a obra" serán preventivamente las siguientes:
  - Revisar diariamente el estado del vallado de cierre de obra, la señalización y balizamiento colocado.
  - Abrir y cerrar el vallado de obra al inicio y final de la jornada de trabajo.
  - Si se autoriza a alguna empresa a permanecer en la obra fuera del horario de trabajo establecido, exigir la designación de un responsable de dicha empresa que se encargue de cerrar el vallado cuando finalice su jornada laboral.
  - Mantener un listado diario del personal que ha accedido a la obra.
  - Indicar a los suministradores el lugar donde tienen que acopiar o retirar el material, maquinaria o equipo de trabajo.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señalista

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección

- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad



## 7.- INSTALACIÓN Y RETIRADA DE PROTECCIONES COLECTIVAS

### Descripción

Esta actuación comprende los trabajos de montaje y desmontaje de las diversas protecciones colectivas para la protección de los trabajadores.

### Procedimiento

Se tiene muy en cuenta que para la colocación de las protecciones colectivas los riesgos a los que está expuesto el trabajador no están mitigados por éstas, al estar en proceso de colocación las mismas.

El primer aspecto a considerar es una buena previsión y organización en la implantación de las protecciones colectivas, que permita su permanencia mientras persista el riesgo, intentando evitar desmontajes innecesarios e interferencias con el desarrollo de la obra.

Antes de la colocación de las protecciones colectivas se comprobará que tienen la homologación y el marcaje adecuado.

Durante su colocación se vigilará especialmente que se montan según las instrucciones que facilita el fabricante, y que son adecuadas al riesgo a proteger.

Se programarán inspecciones periódicas del estado de conservación de las protecciones colectivas, aplicando criterios de las normativas específicas, así como de las instrucciones de los fabricantes de los equipos.

Cualquier protección colectiva a colocar en fachadas y cubiertas que impliquen el desarrollo de trabajos en altura, se realizará, preferiblemente, mediante cestas o grúas, debiéndose cumplir para su utilización con todaS las medidas de seguridad propias de su manejo.

### Maquinaria

- o Camiones de suministro
- o Camiones grúa
- o Máquinas de señalización y balizamiento
- o Motovolquetes
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

- o Carretón o carretilla de mano
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de cargas suspendidas
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

## Medidas preventivas

- o Todo elemento a instalar debe disponer de un marcado CE que sea permanente durante el período de servicio del producto que dé información sobre: identificación del fabricante, fecha de fabricación, clase, referencia norma, etc.
- o Las barandillas a colocar estarán formadas por elementos normalizados que constituyen un guardacuerpos, dos listones y un rodapié.
- o La distancia entra la parte más alta de la barandilla principal y la superficie de trabajo debe ser, al menos, de 1 m. Se deberá solicitar certificado de montaje.
- o El borde superior del rodapié ha de estar, al menos, a 150 mm de la superficie de trabajo. Asimismo, tiene que evitarse aberturas entre el plinto y la superficie de trabajo.
- o Si se emplean redes de seguridad como protección lateral, éstas deben ser del tipo U. Además del certificado del material se exigirá un certificado del montaje firmado por un técnico competente, en virtud del cual se acredite que las redes (o las barandillas, o la línea de vida) se han instalado de acuerdo con las instrucciones de su fabricante y que cumplen el contenido de las normas de aplicación.
- o Todo elemento de protección colectiva dispondrá de manual de uso y montaje y se seguirá el mismo.
- o No se deben emplear guardacuerpos de madera.
- o No realizar estos trabajos cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Previo al desarrollo de los trabajos de instalación de barandillas de seguridad, se realizará la instalación de línea de vida en el perímetro para amarre del arnés de seguridad y sujetar el arnés de seguridad a la línea de vida (la cuerda del arnés deberá tener una longitud máxima de 1 m)
- o Se debe establecer la señalización específica de advertencia y de obligación de uso de arnés en caso de riesgo de caída en altura más de 2 m.
- o El desmontaje de las barandillas se realizará cuando ya no sea necesario el conjunto de los balaustres tipo sargento y barandillas debido a la ausencia de riesgo de caída en altura.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.

- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, viento, humedad, etc.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

#### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación

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

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctiles o deslizantes)
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida

- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad.

## 8.- MONTAJE Y DESMONTAJE DE LÍNEAS DE VIDA Y PUNTOS DE SUJECCIÓN

### Descripción

#### *Líneas de vida horizontales:*

Comprende los trabajos de montaje y desmontaje de líneas de vida horizontales en obra.

En la obra, aunque siempre es prioritario el uso de protecciones colectivas a las individuales, en diferentes casos es necesario la instalación de líneas de vida para realizar ciertos trabajos como: colocación de encofrado perdido, colocación de vigas, ejecución de tejados, etc. y también para la protección en la colocación de las protecciones colectivas, como son redes y barandillas en estructuras con riesgo de caída en altura.

#### *Líneas de vida verticales*

Los trabajos considerados como verticales pueden ser necesarios en diversas operaciones entre las que se encuentran: desbroce y limpieza manual y mecánica de taludes, colocación de pantallas dinámicas, colocación de malla metálica, ejecución de bulones de sostenimiento (anclajes), trabajos de gunitado, etc.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas, se limitará a las circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada, dependiendo de:

- o La frecuencia de circulación
- o La altura a la que se deba subir
- o La duración de la utilización
- o El tiempo exposición de trabajadores al riesgo
- o Las Condiciones Técnicas
- o Las medidas de seguridad

#### *Anclajes de sujeción. Puntos fijos*

Comprende los trabajos de montaje y desmontaje de anclajes de sujeción para sistemas anticaída provisionales en obra.

Los anclajes son los puntos de sujeción que soportarán la fuerza generada en una caída sobre el sistema de seguridad.

Punto de anclaje: Elemento al que puede ser sujeto con total seguridad un equipo de protección individual o un equipo de trabajo, tras la instalación del dispositivo de anclaje.

Dispositivo de anclaje: Todo elemento o serie de elementos que incorporan uno o varios puntos de anclaje.

Anclaje estructural: Elemento o elementos fijados permanentemente a una estructura que reúne todos los requisitos de seguridad, al cual o a los cuales es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual.

### **Procedimiento**

En las instalaciones de líneas de vida es muy importante que las personas que van a realizar la instalación comprendan los conceptos técnicos necesarios para el montaje. Esto se consigue mediante una formación específica en un determinado sistema, por eso, se deben emplear instaladores homologados.

Aunque se pueden encontrar algunos sistemas que se comercializan sin instalación, siempre es aconsejable que el montaje lo realice un instalador homologado para asegurarnos que técnicamente se ejecuta de la manera más adecuada y para evitar que, en caso de que existiese algún fallo en el sistema, la responsabilidad recaiga sobre el propietario y/o usuario.

El instalador deberá facilitar la siguiente información:

- o Datos del instalador
  - Documento acreditativo donde aparezca que es instalador homologado.
  - Seguro de responsabilidad civil.
- o Certificación del sistema: declaración de conformidad de los componentes del sistema. Para que la certificación sea válida es imprescindible que todos los componentes de la línea de vida pertenezcan al mismo fabricante (puntos de anclaje, línea, absorbedor de energía y carro).
- o Certificado de instalación donde se acredite que el sistema ha sido montado según las exigencias del fabricante y acorde con la normativa vigente.

### **Maquinaria**

- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Escaleras manuales
- o Plataformas de trabajo
- o Plataformas móviles
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación para trabajos en altura.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o La resistencia mínima en los extremos dependerá del estudio realizado y de las fuerzas que deba soportar. La cantidad de usuarios que usarán la línea será determinada por el instalador de la misma.



- o Es necesario calcular la distancia libre de caída previamente a la instalación de la línea de vida o punto fijo, como la altura mínima que debe tener un sistema para evitar llegar al suelo en caso de un accidente.
- o Asimismo, habrá que considerar que la posible caída no se desarrollará de manera vertical sino que tendrá una trayectoria circular, describiendo un péndulo donde el punto de giro será el anclaje al que nos encontramos amarrados. Por tanto tendremos que vigilar los posibles obstáculos que se encuentren en nuestra trayectoria de caída y no en nuestra vertical sólo.
- o Cuando en un trabajo nos encontramos con un factor de caída alto, seleccionaremos el mejor mecanismo para reducirlo como pueden ser los cabos de anclaje con absorbedores de energía.
- o En trabajos en altura (con altura suficiente) será necesario utilizar absorbedor de energía adecuado a la altura de caída.
- o Se utilizarán cuerdas dinámicas con bajo coeficiente de alargamiento.
- o Nunca podrá haber un solo trabajador en la zona de trabajos en altura, en previsión de posibles rescates.
- o Uno de los trabajadores dispondrá de medio de comunicación.
- o Los trabajadores dispondrán de formación específica sobre trabajos en altura.
- o No se permitirán trabajos simultáneos en la misma vertical.
- o La herramienta utilizada para el tesado de cables será el tractel. Las operaciones de tensado de cables se realizarán bajo las condiciones de fuerza mecánica indicadas por el fabricante.
- o Tiene que disponer de un marcado permanente en aquellos componentes en los que la normativa vigente lo exija.
- o Ha de disponer de manual de uso y montaje.
- o Constatar la adecuación estructural de todos los componentes que conforman el sistema de línea de vida.
- o Durante el montaje y desmontaje de líneas de vida no podrá realizarse ningún trabajo en la vertical.
- o El sistema de línea de vida vertical constará como mínimo de dos cuerdas de sujeción independientes, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (línea de trabajo) y la otra como medio de emergencia (línea de vida o seguridad). En caso de izado, descenso o sujeción de cargas se utilizará una tercera cuerda.
- o La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.

- o Para trabajos en líneas de vida verticales, se pueden usar cabos de posicionamiento ajustables que permitirán posicionarse de manera adecuada para realizar un trabajo en particular, utilizarlos para trabajar en semi-suspensión para liberar las manos y poder manipular herramientas con ellas.
- o Los trabajos en zonas de talud vertical se realizarán con los operarios anclados a puntos fijos mediante arnés anticaída. El procedimiento de anclaje de los operarios estará previamente definido bajo una configuración normalizada y utilizando equipos de protección homologados para este tipo de trabajos.
- o Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador tendrán que estar sujetos al arnés, al asiento del mismo o por otros medios adecuados.
- o El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- o En los anclajes estructurales es necesario conocer su resistencia y que se realice una revisión por personal competente para asegurarnos que no están dañados.
- o La colocación del anclaje será realizado mediante el uso de un arnés anticaída sujeto a un anclaje estructural, en caso de ausencia de protección colectiva.
- o Revisar la homogeneidad y continuidad de los puntos de sujeción fijos de la línea a la estructura.
- o Utilizar arnés anti-caídas en las operaciones de montaje y desmontaje de la protección sujeto a un punto fijo estructural.
- o No realizar estos trabajos cuando las condiciones atmosféricas sean adversas.
- o En caso de ser necesario, se emplearán medios auxiliares como andamio o plataforma elevadora para el montaje y desmontaje de las protecciones.
- o Revisiones periódicas de la línea de vida y después de recibir cualquier impacto.
- o Durante su utilización se debe evitar:
  - Que la línea de vida trabaje sobre bordes afilados, sin una adecuada protección.
  - Pisarla.
  - Que entre en contacto con sustancias químicas.
  - Que la línea se ensucie innecesariamente.
  - Trabajar con la línea cerca de fuentes de calor.
- o Para la conservación de los productos textiles se tendrá en cuenta lo siguiente:
  - Los productos textiles serán revisados en profundidad cada tres meses si el uso ha sido intensivo o en ambientes agresivos.

- Seguir siempre las indicaciones establecidas por el fabricante.
  - Cualquier producto textil sucio debe ser lavado con agua fría utilizando detergentes neutros.
  - Se aclararán con abundante agua (máximo 30° C) eliminando de esta manera todo el detergente.
  - Posteriormente se secará en lugar sombreado, aireado y fresco.
  - Evitar el contacto con agentes químicos agresivos.
  - Evitar los rozamientos con materiales abrasivos o cortantes.
- o Antes de utilizar cualquier equipo, realizar una comprobación de su estado, retirando todo aquel que se encuentre dañado o deteriorado. En el caso de cintas cosidas y arneses verificar el estado de las costuras.
  - o Respetar la vida útil de los equipos indicada por el fabricante (cuerdas 3 años y arneses 5 años). No obstante, hay que tener muy en cuenta el desgaste y deterioro de los mismos, lo que hace que su vida útil sea muy limitada.
  - o Después de su utilización debe ser guardado y almacenado en un lugar seco, limpio, protegido de la luz y del polvo.
  - o Nunca guardar un producto textil húmedo, porque los hongos generados en ambientes húmedos pueden degenerar los tejidos.
  - o Después de una caída es necesario revisar concienzudamente los materiales implicados, sobre todo los textiles, retirando el material a la menor sospecha de daño.
  - o Evitar que los materiales estén sometidos a presiones (en el almacenaje, no pisarlos...)
  - o No lavarlos jamás con máquinas de alta presión que dañarían las fibras textiles.
  - o Respecto a la conservación de productos metálicos:
    - Evitar que los materiales sufran golpes. Un impacto puede provocar microfisuras internas no visibles a primera vista, que podrían desembocar en la fractura total con una carga ligera.
    - Desechar cualquier material que haya sufrido un golpe importante.
    - Vigilar posibles deformaciones, grietas, golpes...
    - Eliminar rápidamente cualquier producto corrosivo, barro, cemento...
    - Lubricar cierres y mecanismos para que funcionen correctamente.
  - o No manipular ni realizar ningún tipo de soldadura en los materiales.

- o Evitar la oxidación de las hebillas de los arneses y los conectores, ya que puede debilitar su resistencia.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

#### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Protección de huecos horizontales
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro

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

- o Arnese y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)

- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Líneas de vida

## 10.- TRABAJOS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICO

### Descripción

Incluye el conjunto de trabajos técnicos de campo relacionados con el seguimiento ambiental y arqueológico de las obras con motivo de evaluación de afecciones ambientales o arqueológicas durante la ejecución de las obras, principalmente durante la fase de movimiento de tierras.

### Procedimiento

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta el final, comprende todas las labores, que el equipo de vigilancia y control de obra realiza para la vigilancia ambiental y arqueológica durante la ejecución de las obras del proyecto.

Su exposición al riesgo de accidentes es elevada, ya que recorren y tienen presencia en los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y durante toda su duración.

### Maquinaria

- o Otras herramientas manuales y eléctricas
- o Vehículos de desplazamiento por obra

### Medios auxiliares

- o Escaleras de mano
- o Pasarelas de obra
- o Plataformas de trabajo

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### Presencia del Recurso Preventivo

Las actividades objeto del presente apartado en principio no se entienden por definición sujetas a un riesgo especial en sí mismas, si bien es cierto que en función de dónde se deban ejecutar los trabajos, durante los mismos puede hacerse precisa la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### Riesgos comunes

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos.
- o Contactos térmicos.
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras

### Medidas preventivas

- o El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- o Los equipos de medición o almacenamiento de muestras en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- o Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.

- o Se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- o Todo el personal dedicado a estas labores tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.
- o Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar inspecciones o tomas de muestras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva homologada, sólida y rígida. En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. De igual manera, el acceso a las zonas de trabajo bajo ningún concepto podrá representar un riesgo para los trabajadores, motivo por el cual éste deberá realizarse siempre desde escalera manual, o torre de acceso de tramos y mesetas (debiendo anclar su arnés a un punto fijo antes del desembarco, si no existe barandilla de protección en todo el perímetro), siempre conforme a las condiciones que se establecen en este Estudio y las previstas por la normativa específica de aplicación. Idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- o Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante estas labores se respetarán las protecciones verticales y horizontales, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo stopper) instalados en las excavaciones y desniveles.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.



- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Escaleras provisionales de acceso
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 11.- PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS VISITAS A OBRA

### Descripción

En este apartado se describen las precauciones a adoptar cuando transiten por la obra personas ajenas a la misma que se encuentran de visita autorizada.

### Procedimiento

Para que la visita se desarrolle con la seguridad suficiente, todos los visitantes deben ser informados sobre:

- o Las normas básicas de seguridad de la obra.
- o Los potenciales peligros presentes en las zonas de trabajo de obra y que pudieran afectar a las visitas.
- o El uso de los equipos de protección individual necesarios. Las vías de evacuación, así como las señales en caso de emergencia, además de un número de teléfono para caso de urgencias.
- o La persona guía de la visita debe informar de los siguientes consejos antes de la visita:
- o Permanezca con la persona autorizada durante toda la visita.
- o Utilice todo aquel equipo de protección individual que le sea proporcionado durante la visita.
- o Respete y cumpla las normas de seguridad cuando entre en un área.
- o Camine, no corra. Circule siempre por las zonas habilitadas.
- o Extreme las precauciones con la maquinaria.
- o Esté atento al tráfico existente.
- o En caso de incendio, así como de una posible evacuación, permanezca en todo momento con la persona autorizada, siguiendo las instrucciones que él mismo le dé.

### Maquinaria

- o No aplica

### Medios auxiliares

- o No aplica

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V

Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas

### **Medidas preventivas**

- o Solo podrán acceder a la obra personas autorizadas para ello y siempre tras haber recibido formación e información de los riesgos existentes y las medidas preventivas a adoptar, así como haber recibido y emplear los equipos de protección individual que deberán utilizar.
- o Se recomienda entregar un tríptico informativo sobre los riesgos, normas y medidas preventivas a seguir en la obra.

- o Si fuera necesario, en función de las circunstancias, además de vallado de la zona de obras, se evitará el acceso de personas no autorizadas mediante vigilantes situados en los accesos.
- o La iluminación será adecuada para la realización de la visita.
- o En la entrada a la obra, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.
- o Los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, tendrán las señales de riesgo eléctrico.
- o En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre estarán ubicadas las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- o Se instalarán de marquesinas rígidas, barandillas, pasos o pasarelas, redes verticales, redes horizontales, andamios, mallazos, tableros o planchas en huecos horizontales, escaleras auxiliares adecuadas, escaleras de acceso protegidas y carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- o Se limpiarán las zonas de trabajo y de tránsito.
- o Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencostrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.
- o Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc. Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.
- o Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- o Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.

- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 12.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### Descripción

Se incluyen aquí las actividades correspondientes a la gestión de los residuos de construcción y demolición de las actividades de obra proyectadas.

### Procedimiento

Se llevarán a cabo las medidas para minimizar la generación de residuos, no se puede evitar la producción de cierta cantidad de residuos, que deberán ser eliminados.

Para ello, el primer paso a adoptar será su clasificación y separación atendiendo a los siguientes tipos:

#### *Residuos domésticos*

Sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plástico y maderas. Se llevarán al vertedero de residuos urbanos autorizado que designe la entidad local.

#### *Residuos de construcción y demolición (RCD)*

Son residuos que provienen de la actividad de ejecución de las obras. Los excedentes de excavaciones, en caso de no poseer cualidades adversas para el medio ambiente, existe la posibilidad de que sean utilizados para el relleno de huecos en obras públicas, vertederos, etc.

#### *Residuos tóxicos o peligrosos*

Deberán ser tratados por un gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un transportista autorizado. Se trata de aceites, excedentes de productos asfálticos, productos químicos, pinturas, barnices, etc. Más adelante se incluye una lista de gestores de residuos.

Al clasificar los residuos de esta manera, se facilita no solo su recogida sino también su gestión y eliminación. Para lograr este objetivo se instalarán puntos limpios en distintos lugares estratégicos del ámbito de actuación. Se entiende por puntos limpios las zonas destinadas al acopio ordenado, temporal y selectivo de los residuos generados durante las obras. Para crearlos bastará con ubicar en un área impermeabilizada una serie de contenedores claramente distinguibles entre sí, dispuestos de forma ordenada sobre el terreno, abiertos o cerrados según las necesidades, y debidamente señalizados para su correcta identificación y utilización, empleando el contenedor que corresponda a cada tipo de residuo.

### Maquinaria

- o Cargadoras
- o Camiones grúa
- o Camiones de transporte

- o Excavadoras hidráulicas
- o Motovolquetes
- o Retroexcavadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Bajante de escombros
- o Contenedores de escombros
- o Escaleras manuales
- o Espuertas

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel

- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.



- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Los contenedores deberán estar correctamente identificados según el residuo, almacenados y protegidos en función de su tipología.
- o Se separarán en origen los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción y demolición.
- o Se intentará usar envases aligerados y plegables.
- o Se instalarán caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Escaleras provisionales de acceso
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 13.- ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

### Descripción

Se define en este apartado la toma de muestras de diversos elementos de la obra para realizar los ensayos oportunos y el control de calidad. También están incluidos en esta actividad la ejecución de ensayos 'in situ'.

Únicamente se evalúan las actividades que tienen lugar en el recinto de obra, no las que se desarrollen en el laboratorio o lugar indicado donde se analicen las muestras recogidas.

### Procedimiento

En la mayoría de los casos se recogerán las muestras necesarias y se transportarán a laboratorio para su correspondiente ensayo o análisis.

Principalmente las muestras a recoger serán:

- o Muestras de materiales para su ensayo en laboratorio
- o Probetas de hormigón para su rotura a compresión

Estas muestras recogidas serán trasladadas a laboratorio para su ensayo.

En otros casos el ensayo se realizará in situ en la propia obra, como por ejemplo:

- o Cono de Abrams
- o Placas de carga
- o SPT
- o Estanqueidad cubiertas o fachadas
- o Ensayos destructivos y no destructivos (ultrasonidos)
- o Otros

### Maquinaria

- o Herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Andamios
- o Camiones basculantes
- o Escaleras manuales

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Como norma general, serán de aplicación las medidas preventivas concretas asociadas a la actividad que se esté desarrollando en el lugar de toma de muestras.
- o Toda persona que acceda a la obra habrá sido previamente informada sobre los riesgos y las medidas preventivas aplicables. Estará obligado a usar los EPI's necesarios para el desarrollo de su actividad, así como los correspondientes por el medio donde se desarrollen.
- o Se habilitarán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de toma de muestras deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro

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

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 14.- TOPOGRAFÍA, MEDICIÓN Y CONTROL DE OBRA

### Descripción

#### *Topografía*

Estos trabajos se refieren principalmente al conjunto de operaciones que tienen por objeto trasladar fielmente al terreno, o a partes de una obra ya realizada, los datos geométricos (longitudes en planta y alzado, o niveles), indicados en los planos del proyecto como paso previo a la construcción.

Y posteriormente, durante la construcción, las operaciones referentes a la comprobación geométrica de los tajos en ejecución.

#### *Medición y control de obra*

Estos trabajos se refieren a las actividades de control y vigilancia de obra de los tajos en ejecución, como pueden ser:

- o Control técnico
- o Control cuantitativo
- o Control de ejecución.

### Procedimiento

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta el final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía y un equipo de vigilancia y control de obra realiza para el control geométrico, y cuantitativo de la ejecución de las obras.

Los topógrafos dejan hitos y medidas referenciadas principalmente en el terreno mediante elementos estables, que deberán permanecer fijas durante el proceso de construcción, definiendo todos los datos geométricos para poder llevar a cabo las actividades y ejecutar los elementos constructivos que componen la obra. Este equipo inicia su trabajo antes del comienzo de las actividades de la obra, realizando los replanteos previos generales y demás comprobaciones que permitan definir un encaje global. Durante todo el desarrollo de las obras es necesario complementar los trabajos de replanteo general con otros más específicos para la construcción de determinadas unidades de obra.

Par estos trabajos se deben prestar especial atención ya que recorren y tienen presencia en todos los tajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y durante toda su duración. Sin embargo, la necesidad de situar los aparatos de medición en sitios estratégicos y estables, hace que los riesgos del operador, sean bajos por estar normalmente apartado del movimiento de la obra (en vértices). Son los peones colaboradores, los que, por su aproximación a los tajos y su situación en los mismos, tienen un alto grado de riesgo de accidentes.

### Maquinaria

- o Vehículos de desplazamiento por obra

- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras



- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- o Los equipos de topografía en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada y firmemente sujetos para evitar que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- o La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- o Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
- o Se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas (en caso de utilizarse jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con las torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- o Todo el personal de topografía tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores de topografía se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico rodado, y se circulará por la traza de acuerdo a las normas establecidas en la obra.
- o Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los propios de ejecución. No obstante, si por razones técnicamente justificadas resultara imprescindible lo contrario el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo finalicen, siempre con el fin de evitar interferencias.
- o Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde de taludes, zanjas o desniveles. En estos casos, resultará obligado que todos los trabajadores que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura lo hagan cuando estas zonas dispongan de una protección colectiva homologada, sólida y rígida. En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente

previamente consolidado. Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante las labores de topografía se respetarán las protecciones, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo “stopper”) instalados en las excavaciones y desniveles.

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Evitar el solape de los trabajos de replanteo con otros de la obra en los que se generen ruido, polvo, proyecciones y otras agresiones físicas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- o Cuando sea posible se utilizarán sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas, cimentaciones...),

permitan la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban exponerse a riesgos innecesarios.

- o Si fuera posible, se utilizarán sistemas de medición que, instalados en el brazo de la retroexcavadora que realice los trabajos de excavación (en las zanjas, cimentaciones...), permiten la comprobación topográfica de su base sin necesidad de que los peones de topografía deban acceder a su interior, evitando su exposición a situaciones de riesgo por sepultamiento, atropello etc.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Toldos de protección solar
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista

### **Equipos de protección individual**

- o Cascos de protección
- o Calzado de seguridad
- o Cremas protectoras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 15.- REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

### Descripción

Consiste en la reposición de las conducciones de abastecimiento y saneamiento de agua que se vean afectadas por las obras proyectadas.

### Procedimiento

Se realizará la actuación sobre la conducción siempre bajo la autorización y supervisión de personal técnico responsable del Ente Gestor de la misma.

Se realizará la apertura de zanja, conducción, rellenos y tapado de la misma según sus especificaciones e indicaciones.

Las conexiones se efectuarán de la manera que el órgano responsable o gestor indique y siempre bajo su estricta supervisión.

### Maquinaria

- o Camiones basculantes
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Compactadoras manuales
- o Cortadoras de juntas
- o Grúas autopropulsadas
- o Motovolquetes
- o Manipuladores telescópicos
- o Retroexcavadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento, saneamiento y pocería.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos.
- o Inundación

- o Inmersión y ahogamiento
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán en presencia de personal técnico responsable y siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- o La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad.
- o Emplear detectores de tuberías y extremar las precauciones en caso de existir tuberías.
- o Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Entidad Gestora.
- o En caso de que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.
- o Una vez localizada la tubería, se procederá a señalarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- o Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota solamente se utilizará la pala manual.
- o Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- o No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- o Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- o Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización: comunicar inmediatamente con la Entidad Gestora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

- o En las actuaciones en las redes de saneamiento, en los pozos de saneamiento o en recintos confinados, no se admitirá, fumar, prender chispas, usar mecheros, sopletes o soldaduras.
- o En caso de necesidad de acceso, uso de sopletes o ejecución de trabajos de soldadura en recintos confinados o instalaciones de saneamiento, se efectuará verificación y acondicionamiento previo para asegurar que el recinto se mantiene libre de gases tóxicos, inflamables o explosivos y que está debidamente ventilado.
- o Si los trabajadores van a entrar en las tuberías o se prevé hacer cualquier otro trabajo que se considere en espacio confinado, se seguirá en todo momento las indicaciones de la ficha de espacios confinados y la normativa vigente. El Adjudicatario deberá evaluar en su PSS un protocolo de actuación concreto para estos casos.
- o Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- o Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o Los tubos acopiados estarán calzados mediante durmientes o similar.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.

- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de gases
- o Detectores de redes y servicios



- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones porta herramientas
- o Cremas protectoras
- o Detectores de gases portátiles
- o Equipos respiratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad.

## 16.- REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES DE TELECOMUNICACIONES

### Descripción

Consiste en la reposición de las conducciones de telecomunicaciones que se vean afectadas por las obras proyectadas.

### Procedimiento

Se realizará la actuación sobre la conducción siempre bajo la autorización y supervisión de personal técnico encargado responsable del órgano responsable o gestor de la misma.

Se realizará la apertura de zanja, conducción, rellenos y tapado según sus especificaciones e indicaciones.

Las conexiones se efectuarán de la manera que el órgano responsable o gestor indique y siempre bajo su estricta supervisión.

### Maquinaria

- o Camiones grúa
- o Compactadoras manuales
- o Cortadoras de juntas
- o Camiones de suministro
- o Grúas autopropulsadas
- o Motovolquetes
- o Manipuladores telescópicos
- o Retroexcavadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Pasarelas de obra
- o Torres de iluminación

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes

- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán en presencia de personal técnico responsable y siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- o La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad.
- o Emplear detectores de redes y servicios y extremar las precauciones en caso de existir conducciones de fibra óptica con un elevado coste de reparación en caso de rotura accidental.
- o Toda canalización de telecomunicaciones existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse las canalizaciones, si no es con la autorización de la Entidad Gestora.
- o Si la canalización no puede desviarse o suprimirse, se señalará oportunamente para extremar las precauciones en los trabajos que se tengan que realizar en sus proximidades.
- o Una vez localizada la conducción, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- o Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la conducción en servicio. Por debajo de ésta cota solamente se utilizará la pala manual.
- o Una vez descubierta la canalización, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- o No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la canalización.
- o Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- o Actuación en caso de rotura en la canalización: comunicar inmediatamente con la Entidad Gestora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
- o Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjales para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- o Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.
- o Balizar y señalar la presencia de líneas eléctricas.

- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

- o Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de redes y servicios
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas

- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

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

- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad.

## 17.- REPOSICIÓN DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS Y DE ALUMBRADO

### Descripción

Consiste en la reposición de las conducciones eléctricas y de alumbrado que se vean afectadas por las obras proyectadas.

### Procedimiento

Se realizará la actuación sobre la conducción siempre bajo la autorización y supervisión de personal técnico encargado responsable del Entidad Gestora de la misma.

Se realizará la apertura de zanja, conducción, rellenos y tapado según sus especificaciones e indicaciones.

Las conexiones se efectuarán de la manera que el órgano responsable o gestor indique y siempre bajo su estricta supervisión.

### Maquinaria

- o Camiones grúa
- o Compactadoras manuales
- o Cortadoras de juntas
- o Camiones de suministro
- o Grúas autopropulsadas
- o Motovolquetes
- o Manipuladores telescópicos
- o Retroexcavadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades



Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica en Electricidad.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Picaduras y mordeduras

- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o Se seguirán las medidas indicadas para los trabajos con riesgo de exposición a contactos eléctricos en baja y alta tensión.
- o Se evitará tener cables descubiertos por los que puedan pasar por encima maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- o Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- o Se informará a la Entidad Gestora inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- o No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos.
- o Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección individual y herramientas aislantes.
- o Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado, sistema de protección, etc.):
  - Antes de empezar consultar con la compañía para intentar dejar los cables sin tensión.
  - Se podrá excavar con maquinaria de obras públicas hasta una distancia de 1 m de la conducción. A partir de esta cota, y hasta 0,5 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc. A partir de esta cota y hasta acceder a la protección de reja de plástico de color vivo, tocho, tubo, arena, etc. se pedirá autorización a la compañía, haciéndose servir pala manual. Utilización en este caso de herramientas y protecciones dieléctricas en función de la tensión del elemento.
  - Los trabajos de excavaciones, apuntalamiento, cambios de emplazamiento y posterior protección, se efectuarán con el conocimiento de la Entidad Gestora.
  - En caso de ser necesario, uso de detectores de campo, la realización de catas, al menos a dos puntos del trazado, por poder confirmar la posición de la línea. Una

vez localizada, se dejará constancia de su existencia mediante hitos o señales apropiadas. Esta señalización se aprovechará para indicar su voltaje y el área de seguridad.

- o Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección:
  - Se tiene que solicitar a la compañía la información de la ubicación y tensión de la línea, así como de las medidas preventivas a tener en cuenta, en relación a los trabajos que se tienen que realizar.
  - En caso de reposición de la línea eléctrica, se realizará en ausencia de tensión y por parte de trabajadores cualificados para trabajos eléctricos.
- o En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán en presencia de personal técnico responsable y siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.
- o La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad en el caso de realizar una cata de gran profundidad.
- o Toda canalización eléctrica existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos recabando la información precisa. No podrán manipularse las canalizaciones, si no es con la autorización de la Compañía Suministradora.
- o En caso de que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.
- o Una vez localizada la conducción, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- o Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la conducción en servicio. Por debajo de ésta cota solamente se utilizará la pala manual.
- o Una vez descubierta la canalización, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- o No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la canalización.
- o Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- o Actuación en caso de rotura en la canalización: comunicar inmediatamente con la Entidad Gestora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

- o Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- o Se desalojará inmediatamente las zonas que se vean amenazadas por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de posibles fugas y/o roturas accidentales.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.

- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de redes y servicios
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Regado de pistas

- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o SeñalistaSeñalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Botas impermeables
- o Calzado dieléctrico
- o Cascos de protección
- o Cinturones porta herramientas
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Guantes dieléctricos
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 18.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

### Descripción

Dentro de esta actividad se incluyen todas las actuaciones encaminadas a extraer y retirar de la superficie ocupada por la explanada, tierra vegetal, maleza, plantas, maderas caídas, etc.

### Procedimiento

En la presente ficha se describen los riesgos, medidas preventivas y equipos de protección necesarios para llevar a cabo las labores de extracción y retirada de la capa de tierra vegetal existente en la superficie de terreno afectada por las obras de forma mecánica, con maquinaria de movimiento de tierras. En zonas de difícil acceso para la maquinaria descrita anteriormente, se podrán utilizar motosierras o herramientas manuales.

Los topógrafos estaquillarán las zonas afectadas por la obra, marcando claramente la zona de actuación, zonas de servidumbre y expropiaciones, cuyos vértices vienen definidos en los proyectos por coordenadas.

Se señalarán las zonas donde se encuentren los servicios afectados y se marcarán los árboles que se incluyen en el proyecto. Dichos servicios detectados antes, durante o después del desbroce, deberán estar señalizados con referencias externas a la traza.

Se indicarán claramente las zonas con materiales peligrosos o contaminantes.

La tierra vegetal resultante del despeje y desbroce se cargará en camión para su transporte a vertedero o se acopiará en caballón para su posterior uso en la reposición de la superficie afectada por las obras.

Finalmente se debe asegurar la capacidad de desagüe de la zona desbrozada y detectar posibles manantiales.

### Maquinaria

- o Buldóceres
- o Camiones basculantes
- o Cargadoras
- o Motoniveladoras
- o Desbrozadora manual
- o Retroexcavadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Equipos de topografía

- o Escaleras manuales
- o Motosierras
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)



- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Incendio y explosión
- o Picaduras y mordeduras
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Revisar el buen estado del terreno antes del inicio de los trabajos.
- o Se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones en lugares destinados para dicho fin.
- o En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará en la medida de lo posible el golpeo de éstas, pues pueden generar chispas que podrían provocar incendios.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad y no invadir el radio de acción de las máquinas.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Detectores de redes y servicios

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios

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

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Pantallas faciales
- o Protecciones auditivas tipo orejeras
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 19.- TALA Y TRASPLANTE DE ARBOLADO AFECTADO

### Descripción

Consiste en la retirada de árboles y arbustos en la zona a ocupar por las obras. Se pueden definir dos procesos principales:

- o Tala: cortar árboles en la base de su tronco, a ras de suelo, para derribarlos o eliminarlos.
- o Trasplante: trasladar árboles, por medios manuales o mecánicos, desde el sitio en que están arraigados, para plantarlos en otro lugar

### Procedimiento

Antes de realizar la tala se efectuarán una serie de consideraciones previas:

- o Estudio de la caída natural.
- o Elección de la dirección de caída.
- o Preparación y limpieza del terreno próximo al tronco.
- o Preparación del tronco

Para efectuar la tala, aparte de colocar las cuerdas que se considere necesarias, se efectuará un corte o “entalladura de dirección” y luego un corte de caída. La tala del tronco se hará de arriba a abajo y con un tamaño de los troncos que su caída no salga de la proyección de la copa del árbol sobre el suelo. La posición del operario será la contraria a la dirección de caída de los troncos. Cuando un tronco lo manipulen dos o más trabajadores, las señales para levantarlo y bajarlos las dará el último de ellos y todos deberán andar a un mismo lado del tronco.

Estudiar la distribución del ramaje, para prevenir posibles desplazamientos del tronco. Inspeccionar el entorno (interferencias de instalaciones aéreas, viales, etc.) para definir dirección y sentido de caída de las ramas. De existir algún tipo de interferencia, se ventearán las ramas a cortar a fin de guiar y controlar su caída. Si la interferencia la creara una línea eléctrica (por contacto o proximidad) los elementos de venteo serán de material aislante

El desramado se hará siempre de manera que el árbol no pierda el equilibrio. Las ramas se irán cortando de abajo a arriba de manera que caigan en la proyección de la copa sobre el suelo. Nunca trabajará más de un operario en el desramado de un mismo árbol.

En desarbolados o destocoñados se atacará el pie, para desenraizarlo, desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos.

En desarbolado nunca se golpeará sobre el tronco del árbol a media altura, todas las operaciones se harán sobre su base para así cortar su sistema radicular.

Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.

Una vez que el árbol ha sido talado, el desramado del tronco comenzará por la base siguiendo hacia la copa. Se efectuará siempre desde un mismo lado del tronco. Si las ramas son muy grandes, se cortarán en dos veces.

Una vez el árbol esté desramado, para trocear el tronco se observarán las partes sometidas a tensiones para prever los posibles movimientos del tronco. El operario debe colocarse en lugar seguro para evitar atrapamientos.

### **Maquinaria**

- o Astilladoras
- o Cargadoras
- o Camiones grúa
- o Desbrozadoras
- o Motosierras
- o Retroexcavadoras
- o Tractores forestales
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Escaleras manuales
- o Plataformas elevadoras. PEMP

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Control de indicadores: temperatura, humedad, polvo en suspensión y emisiones de gases de productos utilizados.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.

- o Solo permanecerá en el tajo el personal que intervenga en estas labores.
- o Durante los trabajos de tala de árboles, los trabajadores no permanecerán en el radio de acción de la maquinaria ni cerca de la misma hasta que no haya finalizado el derribo del árbol.
- o Cualquier operario o ajeno deberá mantenerse a una distancia mínima de 2,5 veces la altura presumida del árbol a apear.
- o Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante de la maquinaria empleada.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Evitar trabajar en condiciones climatológicas adversas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Nunca se agarrará la rama con la mano.
- o Presencia de botiquín en obra.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

- o Realizar descansos, evitar exposiciones prolongadas en las horas críticas.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Respetar siempre la distancia de seguridad en todas las operaciones que lo requieran. En el derribo de árboles esta distancia es, como mínimo, del doble de la altura de los árboles que vayan a cortarse.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se prohibirán o suspenderán los trabajos en caso de tormenta eléctrica.
- o Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado. Especialmente la motosierra.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- o Utilizar ropa adecuada y protecciones en las partes del cuerpo más sensibles.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.



### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Protecciones auditivas tipo orejera

## 20.- DEMOLICIONES POR MEDIOS MECÁNICOS

### Descripción

Se incluyen aquí todas las acciones necesarias para la demolición de elementos realizada por medios mecánicos, excluidas las realizadas mediante voladuras.

Incluye las demoliciones de pavimentos, obras de fábrica, edificaciones, depósitos, pozos u otro tipo de construcciones realizados con medios mecánicos (retroexcavadora con todo tipo de accesorios).

### Procedimiento

El procedimiento de ejecución para la demolición de elementos, consiste, básicamente, en la preparación del elemento a demoler, la demolición según los materiales que lo componen y la retirada de los mismos a vertedero o destino alternativo.

Las fases de ejecución son:

- o Estudio inicial de la zona a demoler incluyendo servicios afectados, instalaciones, infraestructuras, así como todas las vías de circulación a todos los niveles, alturas y profundidades
- o Preparación del elemento a demoler retirando las partes móviles si procede
- o Independizar el elemento de otras partes fijas si existieran
- o Demolición del elemento
- o Acopio de los materiales a reutilizar si los hubiera
- o Retirada y acopio de escombros
- o Limpieza de los restos de obra
- o Carga de los restos de obra sobre camión o contenedor

### Maquinaria

- o Camión basculante
- o Cargadoras
- o Cortadoras de juntas
- o Camiones grúa
- o Cizallas
- o Compresores y bombas de vacío

- o Equipos de demolición
- o Equipos de soldadura por oxicorte
- o Grúas autopropulsadas
- o Manipuladores telescópicos.
- o Martillos rompedores
- o Motovolquetes
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Radiales
- o Retroexcavadoras
- o Robots de demolición
- o Sierras
- o Taladradoras
- o Trituradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carro portabotellas de gases licuados
- o Contenedores de escombros
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación
- o Plataformas de trabajo
- o Puntales

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V

Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de Demolición y Rehabilitación.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Incendio y explosión
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes

- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o Antes de proceder a la demolición de edificaciones se comprobará que han sido cortados todos los servicios, en especial el suministro de fluido eléctrico y la no existencia de tendido de líneas en fachada, salvo comunicación expresa de la compañía suministradora de haber sido cortados el suministro en tales líneas.
- o El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- o El corte o desmonte de un elemento se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto de los edificios o a los mecanismos de suspensión.
- o El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismos que trabajen por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- o El vuelco solo podrá realizarse en aquellos elementos despiezables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y de una zona de lado no menor igual a la altura desde donde se lanza.
- o Se prohíbe expresamente el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición, así como el derribo de muros u otros elementos por el sistema de vuelcos.
- o Las palas mecánicas podrán ser utilizadas con toda generalidad para el acopio y transporte de escombros sin que el vehículo o los materiales que utilice se acerquen a menos de 1,50 metros de paredes colindantes.
- o Los escombros se regarán adecuadamente para evitar la formación de polvaredas que produzcan incomodidad a los usuarios de los caminos y carreteras cercanas.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de

la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.

- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.

- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Detectores de redes y servicios
- o Dispositivos de parada de emergencia
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)

- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pantallas contra proyección de partículas
- o Pasarelas de acceso
- o Protección contra vertidos
- o Regado de pistas y elementos a demoler
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- o Topes de desplazamiento de vehículos
- o Ventilación o extracción

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Protecciones auditivas tipo orejera
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Tapones



## 21.- DEMOLICIONES POR MEDIOS MANUALES

### Descripción

Trabajos necesarios para realizar las labores de demolición a cota del terreno realizada por medios manuales, principalmente con martillo rompedor manual.

Incluye las demoliciones de pequeños elementos de hormigón, pavimentos y descabezado de pilotes y pantallas y otras pequeñas demoliciones por medios manuales.

### Procedimiento

Las demoliciones que se llevarán a cabo dentro de este procedimiento son las llevadas a cabo por pequeña herramienta, manual o automática.

Se corresponde fundamentalmente con pequeñas edificaciones o elementos de hormigón armado, cuya demolición por razones de tamaño o seguridad no se puede llevar a cabo con maquinaria pesada.

Se integran dentro de este apartado las obras de demolición y desescombro de los elementos superiores de las construcciones (losas, protecciones, pasarelas, etc.), las cuales se realizarán a mano con las debidas precauciones y, en cualquier caso, dentro de una planificación exhaustiva de las mismas.

Antes de proceder a la demolición se comprobará que han sido cortados todos los servicios públicos y servicios propios de la planta actual, en especial el suministro de fluido eléctrico y la no existencia de tendido de líneas en fachada, salvo comunicación expresa de la compañía suministradora de haber sido cortados el suministro en tales líneas.

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se prohibirá expresamente el empleo de palas mecánicas en el proceso de demolición, así como el derribo de muros u otros elementos por el sistema de vuelcos, ambos sistemas deberán requerir la autorización expresa de la Dirección Técnica de las obras que solamente se otorgará para elementos constructivos concretos y determinados y nunca de un modo general e indiscriminado.

El procedimiento de ejecución general será el siguiente:

- o Acotar el área afectada y señalizar la zona de intervención.
- o Se descubrirán las acometidas y se eliminarán por las compañías suministradoras:
  - Electricidad: se solicitará a la compañía la retirada de fusibles de la acometida a los edificios.

- Saneamiento: se taponará la conexión actuando en la arqueta sifónica o registro existente.
  - Telecomunicaciones: se solicitará a la compañía la desconexión de las líneas.
  - Agua: se dispondrá de una toma o de un depósito para utilizar este servicio como atenuante del polvo mediante riegos.
- o Se eliminarán elementos que no sean considerados estructurales como tabiquería, rellenos, recubrimientos, petos, instalaciones, etc.
  - o Se procederá a la retirada y desescombro de los elementos demolidos, para lo que se podrá utilizar maquinaria si fuera posible.
  - o Acabada la demolición de la edificación y retirados los escombros al vertedero, se procederá al arranque de soleras y cimentaciones, realizando una explanación general de la zona afectada.

### Maquinaria

- o Cargadoras
- o Cizallas
- o Compresores y bombas de vacío
- o Grupos de presión
- o Motovolquetes
- o Manipuladores telescópicos
- o Minicargadoras de ruedas. Barredora
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Equipos de agua a presión
- o Equipos específicos de demolición
- o Martillos rompedores
- o Radiales
- o Sierras
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Andamios
- o Bajantes de escombros
- o Carretón o carretillas de mano
- o Contenedores de escombros
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Espuertas
- o Puntales
- o Torres de iluminación

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de Demolición y Rehabilitación.

### Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### Riesgos comunes

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas

- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Incendio y explosión
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o En los trabajos de demoliciones de los elementos superiores con riesgo de caída desde altura se ejecutarán con los trabajadores sujetos con el arnés de seguridad a un punto firme y estable. Si es posible se antepondrá el uso de Plataforma Elevadora para la realización de estos trabajos.
- o No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.
- o No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.
- o Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de demolición, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.
- o Se procurará que los taladros se efectúen en contra del viento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.
- o Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

- o El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- o Verificar antes de su uso que los martillos neumáticos no presentan daños estructurales evidentes, fugas de aceite, y que las empuñaduras están limpias. Si dispone de silenciador de escape de aire, comprobar que se encuentra en buen estado. En caso de detectar alguna anomalía no debe utilizarse la herramienta. Comprobar cada 2 horas aproximadamente que el depósito de lubricante del martillo esté lleno.
- o Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- o Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- o El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- o En presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Entidad Gestora, con el fin de que proceda al corte de la corriente antes de reanudar los trabajos.
- o No se consentirá el uso de martillos rompedores a pie de taludes o cortes inestables.
- o Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes como el ruido o polvo en este caso que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración y ruido más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas..

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Detectores de redes y servicios
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pantallas de absorción acústica
- o Pantallas contra proyección de partículas

- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas y elementos a demoler
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Ventilación o extracción

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

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Equipos respiratorios
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Guantes de protección
- o Protecciones auditivas tipo orejera
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Tapones

## 22.- EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, VACIADOS

### Descripción

Se considerarán los trabajos de extracción de la tierra mediante maquinaria en todo tipo de suelos o rocas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación por medios mecánicos, nivelación, formación de caballeros o carga en camión y evacuación del producto removido, así como su transporte.

### Procedimiento

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se inician las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto. Antes de comenzar las excavaciones se deberá verificar y comprobar la inexistencia de servicios que puedan obstaculizar la traza y conocer la naturaleza del terreno para prever problemas de inestabilidad.

El trabajo se realiza arrancando el material y cargando en una sola maniobra con un giro de 90° o menor si es posible. Deberá estar previsto el número de camiones para procurar un rendimiento adecuado a los plazos de la obra. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado, atendiendo a las características tectónico-estructurales del entorno y las alteraciones de su drenaje.

Sin embargo, la ejecución de la obra podría determinar que el contenido del Proyecto resultara insuficiente, bien porque se debieran ejecutar excavaciones no previstas en el mismo, porque las condiciones de ejecución se modificaran respecto al contenido del citado documento. El Plan de Seguridad deberá anticiparse a todos esos supuestos, y establecerá la obligación de que en la medida en que se modificara la previsión inicial del Proyecto resultará obligatorio que la empresa contratista acredite la estabilidad de los taludes ejecutados por medio de los correspondientes cálculos justificativos, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.

En función de estas especificaciones del Estudio Geotécnico y de los taludes que se vayan a ejecutar, como norma general para las excavaciones o vaciados de profundidad igual o superior a 1,30 m. si no está garantizada la estabilidad del terreno, se procederá a entibar o a la realización de bermas intermedias.

Se seguirán, en todo caso, las recomendaciones del Estudio Geotécnico en cuanto a métodos de excavación, contención del terreno, bermas y pendiente de los taludes.

### Maquinaria

- o Buldóceres
- o Bombas de achique de agua
- o Camiones basculantes
- o Cargadoras



- o Dumperes extraviales
- o Excavadoras hidráulicas
- o Motoniveladoras
- o Retroexcavadoras
- o Traíllas
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de Operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos

- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Inundación
- o Inmersión y ahogamiento
- o Picaduras y mordeduras
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, puesto que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.
- o El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las excavaciones vaciadas cuando haya comprobado que éstas se han ejecutado conforme a lo establecido en el Plan de Seguridad, y que además reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- o Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- o Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- o En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- o Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la

estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

- o Los procedimientos de trabajo que aplique la empresa contratista se deberán definir de forma que la presencia de los trabajadores en el interior de las excavaciones se reduzca en todo lo posible. Por tanto, deberán adoptarse los mecanismos que permitan que la realización de los trabajos se desarrolle en la medida de lo posible desde el exterior de las excavaciones.
- o Si resultara necesario el empleo de entibaciones o blindajes, será necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista incorpore los correspondientes procedimientos de montaje y desmontaje, riesgos asociados a los mismos, medidas preventivas y protecciones oportunas, compromiso de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.
- o Todos los bordes de excavaciones se señalizarán mediante malla naranja de tipo stopper situada como mínimo a 1,0 m del borde y las oportunas señales o carteles que adviertan sobre el riesgo de caída.
- o Todos los bordes de excavaciones que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla reglamentaria de 1 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia del borde de las excavaciones que no altere las condiciones de estabilidad de los taludes, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que se colocarán a una distancia suficiente del borde para que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones de riesgo.
- o Se prohíbe la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- o Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo, medición, toma de muestras, etc. u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de excavaciones. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá toda la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.
- o El acceso y salida de una excavación, se efectuará bien mediante rampa debidamente acondicionada en una o ambas cabeceras o bien mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la excavación y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera, cuya longitud no superará los 5 m., sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.
- o Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de excavación, del borde de la excavación, como norma general, y esta distancia será mayor que la profundidad de la excavación en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.

- o Se instalará balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1,0 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- o Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- o Para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo se podrá tender sobre la superficie de los mismos una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno, mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.
- o Se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección de los taludes, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.
- o Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- o No se admitirá trabajar en el interior de excavaciones inundadas de agua, se procederá al achique y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecute ningún trabajo en el interior.
- o Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de excavación (mínimo 2 m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.

- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Se recomienda el descabezado de los bordes del talud en las excavaciones.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Dispositivos de parada de emergencia
- o Detectores de redes y servicios
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta, malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección

- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Protecciones auditivas tipo orejera
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Tapones

## 23.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

### Descripción

Consiste en el conjunto de operaciones para abrir zanjás o pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación por medios mecánicos en todo tipo de suelos, nivelación, formación de caballeros o carga en camión y evacuación del producto removido, así como su transporte. Se contemplará, según el Estudio Geotécnico, posibles entibaciones, cuyo análisis se realiza en el apartado correspondiente.

### Procedimiento

Se señalará la traza o ubicación de la excavación a realizar. Se procederá a excavar mediante medios mecánicos según las dimensiones deseadas retirando el material removido.

Las zanjás para alojamiento de tubería serán lo más rectas posibles tanto en planta como en alzado. Además, la excavación se hará de tal forma que minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible. El relleno de estas sobre-excavaciones, se efectuará preferentemente con el mismo material que constituya la cama o apoyo de la tubería

Sin embargo, la ejecución de la obra podría determinar que el contenido del Proyecto resultara insuficiente, bien porque se debieran ejecutar excavaciones no previstas en el mismo, porque las condiciones de ejecución se modificaran respecto al contenido del citado documento. El Plan de Seguridad deberá anticiparse a todos esos supuestos, y establecerá la obligación de que en la medida en que se modificara la previsión inicial del Proyecto resultará obligatorio que la empresa contratista acredite la estabilidad de los taludes ejecutados por medio de los correspondientes cálculos justificativos, que serán elaborados por un técnico competente en la materia.

En función de estas especificaciones del Estudio Geotécnico y de los taludes que se vayan a ejecutar, como norma general para las zanjás de profundidad igual o superior a 1,30 m. si no está garantizada la estabilidad del terreno, se procederá a entibar o a la realización de bermas intermedias.

Se seguirán siempre las recomendaciones del Estudio Geotécnico en cuanto a taludes estables, métodos de excavación, contención del terreno, entibaciones y pendiente de los taludes.

### Maquinaria

- o Camiones basculantes
- o Cargadoras
- o Motovolquetes
- o Martillo rompedor
- o Retroexcavadoras



- o Rozadora para zanjas
- o Zanjadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

#### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de Operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

#### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

Todas las actividades que se realicen en el interior de las zanjas deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa adjudicataria, puesto que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.

El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando haya comprobado que éstas se han ejecutado conforme a lo establecido en el Plan de Seguridad, y que además reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

#### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria

- o Atrapamiento por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Inundación
- o Inmersión y ahogamiento
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- o Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- o Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para su asegurar su estabilidad.
- o En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- o Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad. En caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la

estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

- o Los procedimientos de trabajo que aplique la empresa contratista se deberán definir de forma que la presencia de los trabajadores en el interior de las excavaciones se reduzca en todo lo posible. Por tanto, deberán adoptarse los mecanismos que permitan que la realización de los trabajos se desarrolle en la medida de lo posible desde el exterior de las excavaciones.
- o Si resultara necesario el empleo de entibaciones o blindajes, será necesario que el Adjudicatario incorpore los correspondientes procedimientos de montaje y desmontaje, riesgos asociados a los mismos, medidas preventivas y protecciones oportunas, compromiso de disponer de cálculo justificativo de resistencia y estabilidad.
- o Todos los bordes de zanjas se señalizarán mediante malla naranja de tipo stopper situada como mínimo a 1,50 m del borde y las oportunas señales o carteles que adviertan sobre el riesgo de caída.
- o Todos los bordes de zanjas que superen los 2 m. de altura se protegerán mediante barandilla reglamentaria de 1 m de altura. Dicha barandilla, que se instalará a una distancia del borde de las excavaciones que no altere las condiciones de estabilidad de los taludes, definirá una zona restringida que no se podrá invadir salvo que previamente se hayan dispuesto otras protecciones adecuadas, tales como puntos fijos y estables a los que los operarios anclen su arnés de seguridad. Finalmente, la disposición de estos puntos estables o de las barandillas en ningún caso representará riesgo de caída en altura para los trabajadores intervinientes en dichas operaciones, ya que se colocarán a una distancia suficiente del borde para que los trabajadores no se vean expuestos a situaciones de riesgo.
- o Se prohíbe la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
- o Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo, medición, toma de muestras etc. u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá toda la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.
- o El acceso y salida de una zanja, se efectuará bien mediante rampa debidamente acondicionada en una o ambas cabeceras o bien mediante una escalera de mano sólida, anclada en el borde superior de la excavación y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera, cuya longitud no superará los 5 m., sobrepasará en 1 m, el borde de excavación.
- o Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- o El acopio de material excavado solo se realizará a un lado de la excavación.

- o Se instalará balizamiento mediante cinta o malla a una distancia mínima de seguridad de 1,0 m del borde de excavación, con intención de que se disponga siempre de un resguardo mínimo que en caso de traspaso evite la caída al interior de la excavación.
- o Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- o Para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo se podrá tender sobre la superficie de los mismos una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno, mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.
- o Se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección de los taludes, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.
- o Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- o No se admitirá trabajar en el interior de zanjas inundadas de agua, se procederá al achique y se revisará el estado del fondo y paramentos de la excavación antes de que se ejecute ningún trabajo en el interior.
- o Se emplearán planchas salvazanzas para el paso de vehículos y peatones. Para la colocación de planchas de acero se deberá tener especial cuidado en su descarga, no poniendo pies o manos debajo de la plancha.
- o Se utilizarán topes limitadores de avance, situados a una distancia mínima de seguridad del borde de zanja (mínimo 2 m) para camiones en las operaciones de retroceso para la carga y descarga de tierras.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Desbroce previo del área de obra.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

- o Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas..

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Detectores de redes y servicios
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Botas impermeables

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Protecciones auditivas tipo orejera
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Tapones

## 25.- DRENAJE DE AGUAS PROCEDENTES DEL NIVEL FREÁTICO

### Descripción

Consiste en el conjunto de operaciones para drenar de la excavación, las aguas procedentes del nivel freático.

### Procedimiento

Se señalará la ubicación de afluentes de agua.

Se colocarán bombas en los puntos bajos, cerciorándose que las mangueras de desalojo vierten el agua en un lugar adecuado y no se vuelve a meter en la excavación.

### Maquinaria

- o Bombas de achique de agua
- o Camiones grúa
- o Grupos electrógenos
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Escaleras manuales
- o Pasarelas de obra
- o Torres de iluminación

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.



Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamiento por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Incendio y explosión
- o Inundación
- o Inmersión y ahogamiento
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.

- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Desbroce previo del área de obra.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o No colocar nada sobre las mangueras que puedan producir obstrucciones.
- o No se deben doblar las mangueras cuando las bombas estén en funcionamiento.
- o Desaguar en lugares adecuados que no desentrañen ningún peligro.

- o Se vigilará la presión de las bombas.
- o Presencia de botiquín en obra.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- o Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Tapones de plástico tipo “seta” para armaduras

### **Equipos de protección individual**

- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Protecciones auditivas tipo orejera
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Tapones

## 28.- RELLENOS

### Descripción

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos en trasdós, saneos y en zanjas. Incluyendo las operaciones de aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto a los tubos, paramentos o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

### Procedimiento

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones, préstamos o canteras, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en lo que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Las camas granulares en zanjas se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acunados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos de zanja para conducciones, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

### Maquinaria

- o Bandejas vibrantes
- o Camiones basculantes

- o Camiones cisterna para riegos
- o Camiones grúa
- o Compactadoras manuales
- o Estabilizadora de suelos
- o Motovolquetes
- o Manipuladores telescópicos
- o Minicargadoras
- o Retroexcavadoras
- o Rodillos compactadores
- o Pisones compactadores
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Pasarelas de obra
- o Plataforma de descarga
- o Torres de iluminación

#### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de movimiento de tierras.

#### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones

diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Inundación
- o Inmersión y ahogamiento
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Si el terreno donde se asienta el relleno fuera inestable, previo al inicio de los trabajos, se eliminará este material o se estabilizará.
- o Se vigilará que la superficie de las tongadas tenga la pendiente transversal necesaria para evitar que se produzca erosión durante la evacuación de aguas.

- o Si el relleno se realiza en el interior de las excavaciones o zanjas, el personal accederá al tajo por un acceso seguro de escalera o plataforma de descenso.
- o Se deberán prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Contra las distensiones musculares, se prevé que el asiento del conductor del rodillo de compactación autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- o Los pasos para el recorrido de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- o Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- o Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- o Los trabajos en cotas inferiores cercanas a terraplenes y pedraplenes estarán suspendidos durante las labores de relleno.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.



- o Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Las rampas de acceso y viales serán ejecutadas con pendientes estudiadas lo menos elevadas posible. En caso de existir pendientes elevadas, se limitará el tipo de maquinaria que pueda acceder a las mismas en función de las características de dicha maquinaria en lo referente a su máxima pendiente de circulación establecida por el fabricante.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.

- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas. La carga de camiones y movimiento de la maquinaria serán controlada por los señalistas en las situaciones que así se requiera (poca visibilidad, salida a vía pública, etc.).

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierras
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones porta herramientas
- o Cremas protectoras
- o Guantes de protección

- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 43.- SOLDADURA POR GASES/ OXIACETILÉNICA/ OXICORTE

### Descripción

Este apartado comprende la utilización de equipos de soldadura por gas y oxicorte. Los procedimientos de soldadura y corte habituales son los siguientes:

#### *Soldadura por gas con metal de aportación:*

Unión de piezas metálicas mediante el calor aportado por la llama procedente de la combustión de un gas en un equipo denominado soplete, pudiendo utilizar o no metal de aportación.

La llama más usada es la oxiacetilénica en la que se alcanzan temperaturas de unos 3200 °C, aunque también se pueden utilizar llamas de oxipropano, oxihidrógeno u oxigas natural.

#### *Oxicorte:*

Calentamiento de una pieza de acero a una temperatura entre 800 y 900 °C y proyección de un chorro de oxígeno a la pieza calentada que se quemará violentamente, siendo el calor desarrollado en este proceso de oxidación tan grande que la combustión proseguirá a través de la pieza a cortar.

### Procedimiento

#### *Soldadura por gases/ Oxiacetilénica*

El proceso de soldadura oxiacetilénica consiste en una llama dirigida por un soplete, obtenida por medio de la combustión de los gases oxígeno-acetileno. El intenso calor de la llama funde la superficie del metal base para formar una poza fundida.

Con este proceso se puede soldar con o sin material de aporte. El metal de aporte es agregado para cubrir biseles y orificios.

A medida que la llama se mueve a lo largo de la unión, el metal base y el metal de aporte se solidifican para producir el cordón.

Al soldar cualquier metal se debe escoger el metal de aporte adecuado, que normalmente posee elementos desoxidantes para producir soldaduras de buena calidad. En algunos casos se requiere el uso de fundente para soldar ciertos tipos de metales.

#### *Oxicorte*

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 °C). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjadas brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos funden a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

#### *Operación de encendido*

En la operación de encendido, el soldador deberá seguir la siguiente secuencia de actuación:

1. Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
2. Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
3. Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
4. Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
5. Acabar de abrir el oxígeno según necesidades
6. Verificar el manorreductor.

En la operación de apagado, el soldador cerrará primero la válvula del acetileno y después de la del oxígeno.

En caso de retorno de la llama el soldador deberá seguir los siguientes pasos:

- o Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- o Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.

#### **Maquinaria**

- o Equipos de soldadura por oxicorte
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Carro portabotellas de gases licuados

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos térmicos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Incendio y explosión.
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas

### **Medidas preventivas**

- o El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
  - Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

- No se mezclarán botellas de gases distintos.
  - Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas para evitar vuelcos durante el transporte.
  - Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- o El traslado y ubicación para uso de botellas de gases licuados se efectuará únicamente mediante carros portabotellas de seguridad.
  - o Se prohíbe acopiar o mantenerlas botellas de gases licuados al sol.
  - o Se prohíbe la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición horizontal (al menos habrá un desnivel de 40 cm entre la ojiva y el punto de apoyo).
  - o Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.
  - o Las botellas de gases licuados se almacenarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
  - o El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de un buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
  - o Una persona competente y autorizada controlará que en todo momento durante el almacenaje, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
  - o Cada equipo debe tener una válvula anti-retroceso de las llamas en cada una de las dos líneas de gas de los cilindros, ubicadas a la salida de los manómetros y una en cada entrada del soplete.
  - o Una persona competente y autorizada controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados.
  - o No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de color ayudará a controlar la situación.
  - o No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
  - o Para soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, se debe hacer al aire libre o en un local bien ventilado. Los gases desprendidos pueden intoxicar.
  - o Está prohibido fumar en toda la operación de soldadura, transporte y en el almacén de botellas.

- o El oxígeno nunca debe usarse como elemento de limpieza para soplar cañerías o limpiar ropa.
- o Para detectar fugas en mangueras se debe utilizar una solución de jabón, nunca utilizar aceites, grasa u otros elementos derivados del petróleo.
- o Antes de comenzar el tajo debe revisarse que todas las válvulas están en buenas condiciones, sin daños o desperfectos, los manómetros en buen estado de uso y mantenimiento, las mangueras y uniones en perfectas condiciones.
- o Mantener las botellas a una distancia no inferior a 10 m del lugar donde se trabaja, así se evitará que las chispas o el metal fundido puedan alcanzarlas o dañar a las mangueras. Esta distancia puede ser de 5 m si se usan protecciones contra las radiaciones del calor o en trabajos en el exterior.
- o Si el trabajo se ejecuta en un espacio confinado las botellas deberán estar fuera de él.
- o Cuando una botella se vacíe o no se haya de usar más, se cerrará la válvula y se desmontará el regulador inmediatamente
- o En equipos de oxicorte, no tape las boquillas, no restrinja el flujo de los gases, pruebe el sistema antes de encender, abra las válvulas lentamente, sólo permita la reparación del equipo por personal autorizado y nunca se enrolle las mangueras en el cuerpo.
- o Mantener cerca del lugar de labor de oxicorte un extintor de incendio operativo.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Iluminación suficiente.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.



- o Uso de cinturones porta herramientas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Iluminación provisional
- o Pantallas contra proyección de partículas
- o Protección de huecos horizontales
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Sistemas de protección contra incendios
- o Tapones de plástico tipo “seta” para armaduras
- o Ventilación o extracción

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Chalecos, chaquetas y mandiles de protección
- o Cremas protectoras
- o Equipos respiratorios
- o Guantes de soldador
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Manguitos y mangas
- o Pantallas de soldador
- o Polainas de soldador
- o Ropa de soldador

## 44.- SOLDADURA ELÉCTRICA

### Descripción

Consiste en hacer pasar la corriente eléctrica entre dos conductores, el electrodo y las piezas a soldar (también llamadas masa).

El arco salta, por tanto, entre las piezas a unir y el electrodo metálico que, a su vez, actúa como metal de aportación.

Las temperaturas que se alcanzan pueden superar los 3.500 °C, fundiéndose el metal del electrodo y depositándose sobre las piezas y los bordes de las piezas a unir. Se obtiene de esta forma un baño de metal fundido que al solidificar proporciona la unión entre las piezas.

### Procedimiento

Soldar es cubrir una junta con un hilo de metal o unir una pieza con otra.

El proceso empieza ajustando y asegurando apropiadamente las piezas, o metales a soldar, que se van a unir. Para piezas gruesas, tal vez se deba limar un bisel para después rellenarlo con los puntos de soldadura y formar una superficie sólida de unión. Estos son los pasos básicos para completar una soldadura sencilla:

#### *Producir el arco*

Este es el proceso de crear un arco eléctrico “entre” la punta del electrodo y la pieza a trabajar. Si el electrodo simplemente se “pega” permitiendo a la corriente pasar directamente a la pieza con la pinza de masa, no se producirá suficiente calor como para derretir el electrodo y no se fundirán los metales.

#### *Mover el arco para crear un punto o gota de soldadura*

La “gota” o punto de soldadura es la forma de metal que se produce cuando el electrodo y el metal de base se funden juntos. Así se rellena el espacio entre las piezas que se están uniendo y quedan soldadas.

#### *Da forma a la soldadura*

Esto se hace moviendo el arco atrás y adelante sobre la zona a soldar, en zigzag o en movimiento de 8, de forma que el metal se distribuya por todo lo ancho del espacio entre las piezas para que la soldadura quede de manera adecuada.

#### *Pulir y cepillar la soldadura entre una pasada y otra*

Cada vez que se complete una “pasada”, o vuelta de un extremo a otro de la soldadura, es necesario quitar la escoria o pedazos de electrodo derretido que queden en la superficie del punto de soldadura, de modo que solo quede el metal más sólido antes de proceder con la siguiente pasada.

### Maquinaria

- o Grupos electrógenos

- o Equipos de soldadura por arco eléctrico
- o Motosoldadoras
- o Plataformas elevadoras. PEMP
- o Otras herramientas manuales y eléctricas.

### **Medios auxiliares**

- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para soldadura eléctrica.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos

- o Contactos térmicos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Intoxicación o asfixia
- o Incendio y explosión
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90°, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- o El izado de estos materiales se guiará mediante cuerdas hasta su “presentación”, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.
- o No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- o La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo desde una PEMP. El soldador irá provisto de arnés de seguridad y se le suministrará los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello para evitar caídas de altura.
- o Se suspenderán los trabajos de soldadura en esta obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- o Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- o Se tenderán entre puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los “mecanismos paracaídas” de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre zonas con riesgo de caída desde altura.
- o Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.

- o Los portaelectrodos a utilizar, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- o Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectuó la operación de soldar.
- o Las operaciones de soldadura, no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- o El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- o En caso de trabajar en un taller se utilizarán mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material ha de ser opaco o translúcido robusto y debe estar a una distancia del suelo mínima de 50 cm para facilitar la ventilación.
- o El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- o El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de “riesgo eléctrico” y “riesgo de incendios”.
- o Durante la soldadura no mirar nunca directamente al arco voltaico.
- o No cebar el arco de soldadura cerca de personas que no estén dotadas de la protección visual adecuada.
- o Antes de empezar, inspeccionar todo el equipo, la máquina debe estar en un lugar limpio, despejado donde haya buena ventilación y que no haya humedad; los cables de alimentación de energía deben estar en buenas condiciones, el encauchado no debe tener averías y el enchufe en buenas condiciones.
- o La máquina debe tener una conexión a tierra externa y visible para evitar choques eléctricos al hacer contacto el cuerpo del operario con la carcasa.
- o Las pinzas porta electrodos y para hacer masa a tierra deben tener buena elasticidad para que queden ajustadas y no se recalienten por mal contacto.
- o Los cables deben quedar tendidos en suelos secos y no se deben arrastrar ni ser pisados, deben colocarse siempre a lo largo de su ruta de trabajo siempre que sea posible.
- o Antes de iniciar la soldadura debe inspeccionarse el área adyacente para evitar que haya elementos combustibles al alcance de las chispas producidas por el electrodo.
- o El elemento a soldar debe estar libre de cualquier elemento combustible.
- o No dejar la máquina funcionando en caso de que se tenga que ausentar del puesto de trabajo.

- o No permitir uso del equipo a personas que no estén autorizadas por la empresa.
- o Mantener un extintor cerca para prevenir un incendio.
- o Desconectar la máquina al terminar la tarea.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Iluminación suficiente.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Uso de cinturones porta herramientas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Iluminación provisional
- o Pantallas contra la proyección de partículas
- o Protección de huecos horizontales
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Sistema de protección contra incendios
- o Ventilación o extracción

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cremas protectoras
- o Equipos respiratorios
- o Guantes de soldador
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Pantallas de soldador
- o Polainas de soldador
- o Ropa de soldador

## 45.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN CONDUCCIONES

### Descripción

Instalación de tuberías para conducciones de cualquier material colocada en zanja o vaciado por medios manuales y mecánicos.

Los materiales más habituales para abastecimiento son fundición dúctil, hormigón armado con camisa de chapa, hormigón pretensado con camisa de chapa, acero, polietileno, PVC orientado y PRFV.

Los materiales más habituales en conducciones de saneamiento son hormigón armado, PVC-U no plastificado, polietileno estriado o liso, polipropileno, gres vitrificado, fundición dúctil, PVC orientado y PRFV.

La actividad incluye las labores de preparación de superficie, colocación, conexión y la nivelación de la canalización. Además incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, eslingas, tracteles, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

### Procedimiento

#### *Transporte y acopio de los tubos*

Una vez fabricado el tubo, es preciso transportarlo hasta su punto de empleo. En esta operación se debe tomar las debidas precauciones para que los tubos no sufran esfuerzos superiores a aquellos para los que han sido calculados.

Descargado el tubo en la obra, se procede primero al almacenaje y luego a la instalación de la tubería. De la correcta ejecución de las operaciones señaladas depende, en gran parte, del buen funcionamiento de la conducción a lo largo del tiempo, debiendo minimizarse tanto el tiempo de almacenaje de la tubería como del tiempo que se deje la zanja abierta. La estanqueidad de la tubería viene condicionada por la integridad de los extremos del tubo, motivo por el cual estos deben manejarse adecuadamente para evitarles golpes en las zonas terminales.

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico para el acopio de tubería y desde el cual se irá suministrando tubería a los distintos equipos. Este acopio se realizará mediante el apilado de los palés con los tubos ordenándolos por diámetros y cumpliendo las exigencias del fabricante en cuando a carga, descarga y almacenaje. Asimismo se recomienda taparlos mediante lonas para evitar que la incidencia de los rayos de sol sobre los tubos pueda provocar deformaciones.

#### *Bajada del tubo a la zanja*

Las tuberías, antes de bajarse a la zanja, se acopiarán a lo largo de la misma, ocupando más o menos la posición que ocuparán definitivamente. A la vez que se realiza el acopio individual de los tubos se realizará una inspección individualizada con objeto de rechazar tubos con colores anormales, deformados o con desperfectos.



Se comprobará sobre todo que las uniones no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación visual.

En cuanto al enganche de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, todas las tuberías deben ser enganchadas desde dos puntos. Además, se deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para garantizar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60° y 90°. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre, debiendo estar normalizados.

Una vez así, se procederá a colocar un aparejo de ganchos protegidos con gomas en los extremos de la tubería y el otro extremo se sujetará al brazo hidráulico de la pluma en el caso de tuberías de diámetros grandes.

Para el caso de diámetros pequeños, estos se manipularán manualmente de manera que se agilice el montaje, ya que la bajada de tubos y acoplamiento de ellos se realizará manualmente.

#### *Emboquillado y uniones*

Las tuberías deberán tenderse de acuerdo con la línea y el nivel especificados en el proyecto. Cualquier ajuste de nivelación deberá realizarse mediante la reducción o incremento del espesor de la cama de asiento, siempre asegurando que la tubería quede en contacto en toda su superficie con el material de relleno a lo largo de toda su longitud.

Una vez que el tubo esté en el interior de la zanja, se limpiarán perfectamente los elementos de unión, antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para que la junta pueda ser totalmente estanca. Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible.

Principalmente existen tres tipos de unión de tuberías:

- o Enchufadas: enchufe y campana
- o Embridadas: uniones atornilladas con bridas
- o Soldadas: metálicas o plásticas por electrofusión

#### *Uniones enchufadas*

En el caso de las uniones enchufadas, una vez la tubería en la zanja, se procederá a su emboquillado. Alineando los extremos de los tubos a unir manteniéndose así con ayuda de una palanca o un travesaño de madera. Se encajarán perfectamente el tubo aplicando una fuerza axial progresiva mediante un dispositivo adecuado (tráctel, tirador mecánico o hidráulico, etc.). Cuando se trate de tubería de pequeño diámetro, se podrán encajar manualmente.

Cuando los tubos no puedan ensamblarse de forma manual, se deberá recurrir a la ayuda de equipos adicionales. Una práctica usual es mediante el uso de correas rodeando el perímetro

de los dos caños a unir y un tráctel haciendo fuerza entre ellas, o bien entre la tubería y la estructura de entibado de la zanja. En este caso deberá cuidarse la magnitud de la fuerza ejercida, de manera de no comprometer estructuralmente los tubos de pared perfilada.

Otra práctica generalizada en las obras de este tipo es ayudar al encastre en uniones enchufadas mediante el empuje de la tubería con el cazo de la retroexcavadora que se utiliza para excavar la zanja. En este caso, se debe colocar una estructura de protección entre el borde de la tubería y el cazo. Además, se deberá tener mucho cuidado de efectuar el empuje en forma progresiva, controlando muy bien la presión efectuada y sin dar golpes con la pala.

En cada junta deben proporcionarse agujeros en la cama de asiento para las campanas de los tubos, pero no deben ser más grandes de lo necesario para el ensamble de las juntas y para asegurarse de que el cuerpo del tubo se recueste plano sobre el fondo de la zanja. Las juntas automáticas requieren sólo una depresión mínima para los agujeros de las campanas. La tubería normalmente deberá tenderse mediante la instalación de la espiga (extremo liso) del tubo en la campana previamente tendida.

#### *Uniones embridadas*

En el caso de las uniones embridadas se deben aproximar y calzar ambos extremos perfectamente e introducir la junta de estanquidad y los tornillos de unión, que se irán apretando progresivamente de manera alternativa.

#### *Uniones soldadas*

Las uniones soldadas también requieren de una aproximación y sujeción perfectas, para proceder al soldeo de la unión con plena seguridad en su ejecución.

Con objeto de disponer de una trazabilidad de toda la obra, se anotarán los números de serie de cada tubo, el número de lote, el emplazamiento y el día de su colocación.

### **Maquinaria**

- o Bombas de achique de agua
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Manipuladores telescópicos
- o Equipos de soldadura oxicorte
- o Equipos de soldadura por arco eléctrico
- o Retroexcavadoras
- o Tiendetubos
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Pasarelas de obra
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas

- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Inundación
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- o Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- o Se acopiarán los materiales únicamente a un lado y a una distancia no inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia no inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- o Los recorridos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- o El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, fijadas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).
- o Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno. Se tendrá en cuenta el Estudio Geotécnico del proyecto si lo hubiese.
- o Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,6 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié, de una altura mínima de 1m.

- o El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- o El transporte aéreo de tubos mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante útiles adecuados y homologados que se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- o Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- o En caso necesario, la ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- o No se accederá nunca a zanjas inundadas, se procederá a efectuar achique, reconducción de aguas o cualquier otra actuación auxiliar que garantice, eliminación o retención de agua o corrientes.
- o Se revisará el estado de la base de paramentos antes de acceder a la zanja o excavación para su rectificación si fuera preciso ante lavado o arrastre de tierras en la base que pudieran provocar socavamientos inferiores y alterar la estabilidad de taludes o paramentos de excavación.
- o Se mantendrá una actuación coordinada de las operaciones de excavación, de montaje de entibación en su caso, y del montaje de conducciones y accesorios ante la posible intervención de distintas empresas.
- o En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- o Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- o Todo pozo, cámara o arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que un elemento sea destapado por necesidades de trabajo, será protegido con vallado provisional o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- o En caso de emplear eslingas, éstas han de estar en correcto estado y su capacidad de carga ha de ser adecuada a la pieza a mover, teniendo en cuenta el ángulo de izado y el horcado alrededor de la pieza.
- o Si se emplea la retroexcavadora para colocar los tubos, debe tener gancho y pestillo de seguridad y estar habilitada para tal fin.
- o Queda prohibido el transporte aéreo de tubos en posición vertical. Se transportarán suspendidos a baja altura y sujetos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo.

- o El acercamiento de la maquinaria a los bordes de zanjas para descenso de material se realizará manteniendo la máxima distancia posible en función del peso del elemento y la capacidad de la máquina.
- o En caso de utilizar maquinaria de ruedas, han de estar colocados los estabilizadores para cualquier trabajo de levantamiento de cargas.
- o Antes de hormigonar cualquier zanja o canalización (en su caso) se examinarán los bordes y el estado de la zanja. En cualquier caso los camiones hormigoneras nunca se aproximarán al borde de la zanja sin contar con un tope de desplazamiento.
- o Durante la operación de corte de un elemento no podrá haber otros operarios en la zona de trabajo en previsión de posibles proyecciones.
- o Los desperdicios de tubos se recogerán en lugar adecuado, sin interferir en el tránsito por la obra, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- o Los elementos a montar se transportarán al punto de ubicación, suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) de dos puntos distantes para evitar desplazamientos no deseados.
- o Una fase crítica del proceso es la recepción de los tubos en el interior de la zanja (la cual tendrá unas dimensiones mínimas que permitan la movilidad del trabajador). El operario nunca se colocará bajo la vertical del tubo y en caso necesario podrá utilizar un cabo para su guiado.
- o No será retirada la eslinga o útil hasta que el tubo esté correctamente asentado y la máquina no ejerza ninguna fuerza.
- o Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- o En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- o Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la "cota cero" del terreno.
- o En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Estas no se pueden hacer en la obra mediante sierras de corte circular. Se deberán comprar listas para utilizar o realizarlas mediante sierras manuales tipo caladora.
- o La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma. Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción recomendándose el empleo de una cuerda guía.
- o Para la ejecución de las juntas tendremos que tener en cuenta diferentes aspectos según el tipo de material.

- o En el empleo de productos químicos para las juntas, será necesario disponer de las fichas de seguridad del producto con objeto de informar a los trabajadores y disponer de los equipos de protección adecuados.
- o Los tubos encajados serán empujados y guiados con la ayuda de algún útil para evitar atrapamientos de manos o dedos en la propia junta.
- o Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de tuberías para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- o Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.

- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Botas impermeables



- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Guantes de protección
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## **46.- INSTALACIÓN DE VALVULERÍA, PIEZAS ESPECIALES, ACCESORIOS Y EQUIPOS EN CONDUCCIONES**

### **Descripción**

Instalación de valvulería, piezas especiales, equipos y demás accesorios de cualquier material colocados en zanja por medios mecánicos y manuales. Incluye las labores de colocación conexión y los medios auxiliares para realizar la unión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos que fueran necesarios.

Los componentes se podrán instalar al mismo tiempo que se montan las tuberías o una vez se haya montado el tramo.

Se incluyen en actividad las válvulas de seccionamiento y control (aeración y regulación), codos, té, reducciones, carretes de desmontaje, filtros, bombas, equipos de medición de caudal, presión, temperatura y nivel y equipos de control.

### **Procedimiento**

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico, lo más cercano posible del lugar de empleo, para el acopio de los materiales y desde el cual se irá suministrando a los distintos equipos de trabajo. Este acopio se realizará cumpliendo las exigencias del fabricante en cuando a su carga, descarga y almacenaje. Asimismo se recomienda tapar mediante lonas para evitar la incidencia de los rayos de sol sobre y provocar deformaciones en las piezas.

Se comprobarán que las bridas y las boquillas del enchufe, macho hembra, no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación visual de los mismos, se limpiarán perfectamente antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para garantizar la estanqueidad de la unión.

Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente ni deformar la planeidad de las bridas, pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible.

Las piezas especiales de conexión, las piezas de calderería, las válvulas, etc., se instalarán al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta. De este modo quedarán mejor presentadas las piezas respecto a las tuberías, evitando que se produzcan tensiones no aconsejables en las mismas. Esto es particularmente importante en las uniones en T, que se utilizarán principalmente para la conexión de las tuberías.

El montaje de las piezas especiales, codos, tes, reducciones, etc., es una actividad que exige mucho tiempo y cuidado ya que deben montarse con mucha precisión para evitar fugas en dichos puntos. Una vez la pieza en la zanja, se procederá a su emboquillado. Se mantendrá así con ayuda de una palanca y un travesaño de madera y disponiendo de tráctel o similar se encajarán perfectamente el tubo a colocar con el anterior, para el caso de tuberías de pequeño diámetro se encajaran manualmente mediante un golpe de riñones del oficial montador

Para la ejecución de las juntas se tendrán en cuenta diferentes aspectos según el tipo de material.

## Maquinaria

- o Bombas de achique de agua
- o Retroexcavadoras
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Manipulador telescópico
- o Soldadoras de tubos
- o Equipos de Topografía
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

## Medios auxiliares

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Pasarelas de obra
- o Torres de iluminación

## Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.

## Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel.
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Inundación
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- o Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de equipos izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- o Se acopiarán los materiales únicamente a un lado y a una distancia no inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia no inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.

- o Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- o El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, fijadas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).
- o Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno. Se tendrá en cuenta el Estudio Geotécnico del proyecto si lo hubiese.
- o Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,6 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié, de una altura mínima de 1m.
- o El acopio de equipos y accesorios se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- o El transporte aéreo de los equipos y accesorios mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante útiles adecuados y normalizados que se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- o Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- o En caso necesario, la ubicación de equipos y accesorios en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- o No se accederá nunca a zanjas inundadas, se procederá a efectuar achique, reconducción de aguas o cualquier otra actuación auxiliar que garantice, eliminación o retención de agua o corrientes.
- o Se revisará el estado de la base de paramentos antes de acceder a la zanja o excavación para su rectificación si fuera preciso ante lavado o arrastre de tierras en la base que pudieran provocar socavamientos inferiores y alterar la estabilidad de taludes o paramentos de excavación.
- o Se mantendrá una actuación coordinada de las operaciones de excavación, de montaje de entibación en su caso, y del montaje de conducciones y accesorios ante la posible intervención de distintas empresas.
- o En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- o Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

- o Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
- o Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento.
- o Siempre que una arqueta o pozo sea destape por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- o En caso de emplear eslingas, éstas han de estar en correcto estado y su capacidad de carga ha de ser adecuada a la pieza a mover, teniendo en cuenta el ángulo de izado y el horcado alrededor de la pieza.
- o Los equipos y accesorios podrán ser colocados en su posición con grúa, camión grúa o mediante el empleo de una retroexcavadora con gancho y pestillo de seguridad, habilitada para tal fin con objeto de minimizar el peligro de aumentar el peso transmitido al terreno por varias máquinas.
- o El acercamiento de la maquinaria a los bordes de zanjas para descenso de material se realizará manteniendo la máxima distancia posible en función del peso del elemento y la capacidad de la máquina.
- o En caso de utilizar maquinaria de ruedas, han de estar colocados los estabilizadores para cualquier trabajo de levantamiento de cargas.
- o Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- o Los elementos a montar se transportarán al punto de ubicación, suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) de dos puntos distantes para evitar desplazamientos no deseados.
- o No será retirada la eslinga o útil hasta que el tubo esté correctamente asentado y la máquina no ejerza ninguna fuerza.
- o Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- o En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- o Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la “cota cero” del terreno.
- o En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Éstas no se pueden hacer en la obra mediante sierras de corte circular. Se deberán comprar listas para utilizar o realizarlas mediante sierras manuales tipo caladora.

- o La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma. Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción, se recomienda el empleo de una cuerda guía.
- o En el empleo de productos químicos para las juntas, será necesario disponer de las fichas de seguridad del producto con objeto de informar a los trabajadores y disponer de los equipos de protección adecuados.
- o Los equipos encajados serán empujados y guiados con la ayuda de algún útil para evitar atrapamientos de manos o dedos en la propia junta.
- o Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de equipos para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- o Una vez instalados los equipos y accesorios, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Balizar y señalar la presencia de líneas eléctricas.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.

- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de delimitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Botas impermeables
- o Calzado de protección



- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Guantes de protección
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## **47.- DESMONTAJE DE TUBERÍAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS EN CONDUCCIONES**

### **Descripción**

Se incluyen aquí todas las acciones necesarias para la retirada de conducciones de diferentes materiales según el diámetro de la tubería, su presión y su aplicación.

Los materiales más habituales para abastecimiento son fundición dúctil, hormigón armado con camisa de chapa, hormigón pretensado con camisa de chapa, acero, polietileno, PVC orientado y PRFV.

Los materiales más habituales en conducciones de saneamiento son hormigón armado, PVC-U no plastificado, polietileno estriado o liso, polipropileno, gres vitrificado, fundición dúctil, PVC orientado, y PRFV.

Incluye las labores de desmontaje y retirada de la conducción y todos sus equipos y accesorios.

### **Procedimiento**

El procedimiento de ejecución para el desmontaje de tubos, consiste, básicamente, en la extracción y retirada de tubería de la zanja existente, además de anular las uniones de las conducciones conectadas a la instalación, acopio de los materiales a reutilizar, y la posterior retirada, acopio y limpieza de escombros de la obra.

Las principales fases de procedimiento son:

- o Anulación de la tubería y conexiones
- o Excavación en zanja para descubrir la conducción, equipos y accesorios
- o Dependiendo del material, demolición de la tubería o extracción de la misma
- o Retirada de la tubería, equipos y accesorios a su contenedor
- o Relleno y limpieza

### **Maquinaria**

- o Bombas de achique de agua
- o Camiones de suministro
- o Camiones grúa
- o Manipulador telescópico
- o Motovolquete
- o Retroexcavadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Escaleras manuales
- o Pasarelas de obra
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas

- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas (amianto en su caso)
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Inundación
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o En el caso de tuberías que puedan contener amianto hay que seguir el procedimiento indicado en Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- o Antes de permitir el acceso al fondo de las excavaciones, se saneará el talud y borde de las zanjas. Se balizarán a lo largo de su longitud, y si fuese necesario (en función del tipo de excavación) se vallarán.
- o Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.
- o Se acopiarán los materiales desmontados únicamente a un lado y a una distancia no inferior a la mitad de la profundidad de zanja, del borde de la zanja, como norma general y a una distancia no inferior a la profundidad de la zanja en terrenos arenosos. Deberá estudiarse en función del tipo de terreno.
- o El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, fijadas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m el borde de la zanja).
- o Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno. Se tendrá en cuenta el Estudio Geotécnico del proyecto si lo hubiese.

- o Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,6 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié, de una altura mínima de 1 m.
- o El acopio de tuberías retiradas se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- o El transporte aéreo de tubos mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- o El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados.
- o Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- o Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- o Se revisará el estado de la base de paramentos antes de acceder a la zanja o excavación para su rectificación si fuera preciso ante lavado o arrastre de tierras en la base que pudieran provocar socavamientos inferiores y alterar la estabilidad de taludes o paramentos de excavación.
- o Se mantendrá una actuación coordinada de las operaciones de excavación, de montaje de entibación en su caso, y del montaje de conducciones y accesorios ante la posible intervención de distintas empresas.
- o En zanjas de profundidad mayor de 1,3 m, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- o Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- o Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta o pozo sea destapado por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- o La manipulación de tubos será realizada únicamente con útiles homologados para tal fin.
- o En caso de emplear eslingas, éstas han de estar en correcto estado y su capacidad de carga ha de ser adecuada a la pieza a mover, teniendo en cuenta el ángulo de izado y el horcado alrededor de la pieza.
- o Los tubos podrán ser retirados mediante grúa, camión grúa o mediante el empleo de una retroexcavadora con gancho y pestillo de seguridad, habilitada para tal fin con objeto de minimizar el peligro de aumentar el peso transmitido al terreno por varias máquinas.

- o El acercamiento de la maquinaria a los bordes de zanjas para descenso de material se realizará manteniendo la máxima distancia posible en función del peso del elemento y la capacidad de la máquina.
- o En caso de utilizar maquinaria de ruedas, han de estar colocados los estabilizadores para cualquier trabajo de levantamiento de cargas.
- o Los desperdicios de tubos se recogerán en lugar adecuado, sin interferir en el tránsito por la obra, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- o Para la retirada del tubo realizar izados a una altura lo más posible cercana al suelo.
- o En la descarga no será retirada la eslinga o útil hasta que el tubo esté correctamente asentado y la máquina no ejerza ninguna fuerza.
- o Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- o Se deberán paralizar los trabajos de desmontaje de tuberías para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.

- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señalista
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

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

- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Guantes de protección
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o EPIS específicos para los trabajos con riesgo de exposición al amianto (en su caso)



## 49.- MONTAJE DE FERRALLA

### Descripción

Actividad que incluye todas las acciones con barras metálicas, ferralla, desde que es suministrada hasta que queda montada en su posición definitiva en obra.

### Procedimiento

Los trabajos consisten en la maniobra con la ferralla suministrada, desde el acopio, manipulación, modificación “in situ” para adecuarla a su ubicación, y finalmente su montaje y colocación de forma estable y resistente, incluyendo la soldadura o atado de barras, replanteo, nivelación, instalación de separadores y protección de los extremos punzantes.

Previo a la elaboración y montaje del acero corrugado la oficina técnica de obra realizará el despiece de las armaduras representadas en los planos, a partir de las dimensiones de los elementos estructurales de hormigón armado y de las longitudes precisas para el montaje: separadores, pates, etc., teniendo en cuenta los recubrimientos, las longitudes de anclaje, y las longitudes de empalmes por solapes, indicadas en los planos y en su defecto calculadas según la norma.

Para una correcta ejecución de estos trabajos, el hierro será elaborado en taller y colocado en obra. Durante la colocación de la ferralla se colocarán también los tubos o conducciones de desagües y drenajes del elemento si procediera la misma.

El montaje de las piezas que forman la armadura de elementos estructurales se podrá realizar en el taller de ferralla, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- o La configuración de este no impida la colocación de elementos completos.
- o La rigidez del elemento montado permita su transporte sin deformaciones.
- o Las dimensiones del elemento montado; peso o volumen, no impida su transporte, izado o colocación in situ.

El replanteo se realizará mediante líneas topográficas pintadas con tiza, o marcas topográficas fijadas, en los encofrados o elementos estructurales hormigonados, la cota del hormigón de limpieza y la cota de la armadura superior y de la superficie superior del hormigón, la situación en planta, la separación entre las barras el final de barras, y demás señales que aseguren la correcta colocación de las armaduras según los planos del Proyecto.

Se colocan los separadores y calzos de mortero o plástico, firmemente sujetos a las barras para que no se muevan durante la puesta en obra del hormigón, de un tamaño que asegure el recubrimiento establecido en los planos de Proyecto, y a una separación adecuada a la rigidez de la armadura, que asegure el mantenimiento del espesor del recubrimiento durante la puesta en obra del hormigón.

La armadura colocada y montada se fija respecto a los encofrados, de modo que se impida el desplazamiento de la armadura respecto al encofrado, durante la puesta en obra del hormigón.

Se colocan las esperas de forma que no sea preciso desplazarlas (grifado) para realizar correctamente los empalmes por solapo con las armaduras de los elementos estructurales de las siguientes fases del hormigonado, con los recubrimientos adecuados.

Los cortes de armaduras y los refuerzos suplementarios para huecos o elementos embebidos, se realizan según detalles constructivos expresamente preparados por la Oficina Técnica de Obra para cada caso.

Finalizada la colocación de las armaduras y previamente a la puesta en obra del hormigón, se realiza la limpieza del fondo del encofrado. Si por la geometría del elemento estructural el fondo del encofrado queda inaccesible al final del montaje, se realizará la limpieza en fases anteriores.

### **Maquinaria**

- o Camiones grúa
- o Cizallas
- o Dobladoras
- o Enderezadoras
- o Estribadoras
- o Equipos de soldadura
- o Grúas torre
- o Grupos electrógenos
- o Mesas de corte
- o Radiales
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Escaleras de mano
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V

Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para ferrallado.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamiento por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contacto eléctrico
- o Contactos térmicos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

## Medidas preventivas

- o Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- o Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 m.
- o No sobrecargar las plataformas de andamios con excesiva carga de redondos durante el ferrallado.
- o El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados.
- o No utilizar alambre o cercos de cierre para el izado de los paquetes. Horcar correctamente la carga mediante cadena.
- o La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante cadenas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- o No se emplearán eslingas textiles, ya que pueden ser cortadas fácilmente por los rebordes de armaduras. Se emplearán cables o cadenas.
- o Los fragmentos sueltos de ferralla, se transportarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con zócalos alrededor, vigilando que no puedan caer os objetos por desplome durante el transporte a gancho.
- o Se prohíbe el transporte vertical de armaduras de pilares o vigas, sólo se permitirá la elevación vertical de pilares para la colocación en su lugar, una vez transportado al tajo.
- o La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- o Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acoplándose en el lugar determinado para su posterior carga y posterior transporte a vertedero.
- o Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- o Las herramientas usadas para cortar y doblar se mantendrán en correcto estado de uso; tendrán protegidas todas sus partes peligrosas, y específicamente estarán dotadas de las protecciones adecuadas para evitar el accidente de tipo eléctrico, en aquellas que funcionan con este tipo de energía.
- o Se prohíbe trepar por armaduras verticales, en cualquier caso.
- o Se instalarán caminos de tablonos que permitan la circulación sobre solera o cimientos en fase de armado (o tendidos de mallazo de reparto).

- o Las armaduras antes de su colocación estarán completamente terminadas, reduciéndose así al mínimo tiempo imprescindible el acceso de personal al fondo de zanjas y pozos de cimentación.
- o Las esperas en zonas de paso de operarios, así como las esperas verticales con posibilidad de caída de operarios estarán protegidas.
- o En caso de premontar la ferralla en obra, será necesario utilizar estructuras auxiliares de soporte correctamente diseñadas y fabricadas (siempre metálicas).
- o El izado y colocación de la ferralla premontada será realizado, en caso necesario mediante balancines adecuados al uso.
- o En caso de corte o pinchazo con ferralla acudir de inmediato a la mutua para su evaluación y en caso necesario vacunación.
- o El ferrallado de muros, pilares y elementos verticales que no sea mediante ferralla premontada será realizado mediante andamio modular correctamente instalado.
- o Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas del taller que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.
- o Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiará mediante un equipo de tres hombres, dos guiarán mediante sogas o cabos en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.

- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por delante y por detrás de las pasarelas y encofrados.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o Montaje de línea de vida anclada a los encofrados o elementos resistentes.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No se soltarán los enganches de grupos de barras hasta no estar en posición nivelada y estable y nunca tras ellas en pendiente.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento
- o No transportar cargas que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Planificación preventiva del acceso durante las diferentes fases del ferrallado.
- o Planificación de los recorridos aéreos de la ferralla.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de riesgos
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 50.- MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA

### Descripción

Esta actividad corresponde a las operaciones de construcción de elementos sustentantes, verticales y horizontales, utilizando como material principal el acero. Las principales operaciones consisten en realizar trabajos de soldadura en altura y ensamblajes de estructuras metálicas, vigas, pilares, etc.

### Procedimiento

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

Normalmente se cumplirán estos hitos:

- o Ejecución en taller de la estructura.
- o Expedición, transporte y montaje de la misma.
- o Prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma, se realizará el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.

El proceso de montaje será el previsto en los Planos. Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.



Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

### **Maquinaria**

- o Camiones grúa
- o Equipos de soldadura por oxicorte
- o Equipos de soldadura por arco eléctrico
- o Grúas móviles
- o Grúas torre
- o Grupos electrógenos
- o Manipuladores telescópicos.
- o Motosoldadoras
- o Plataformas elevadoras
- o Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Plataforma de descarga
- o Traspales hidráulicos
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para montaje de estructuras metálicas.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamiento por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos

- o Contactos térmicos
- o Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos.
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o La perfilería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- o El almacenaje o acopio de los elementos se ubicará en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecte a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- o El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal.
- o Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que las piezas no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- o Los cables empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto.
- o Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- o Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- o La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- o Se prohíbe el izado y montaje de elementos prefabricados pesados en régimen de fuertes vientos (más de 50 km/h).
- o Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuantos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- o Señalizar y acotar los posibles desniveles.

- o El trabajo en altura se hará desde plataformas o andamios, si no fuera posible se empleará redes de protección, arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- o Se revisarán las eslingas, grilletes y útiles de izado.
- o Se utilizarán cuerdas (cabos y estrobos) para guiar las cargas suspendidas.
- o La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- o Se fijarán los perfiles mediante tirantes u otros medios antes de proceder al desenganchado de las eslingas.
- o Los perfiles en el momento de su colocación estarán exentos de hielo y nieve.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Colocación de elementos provisionales como cables, puntales, etc., para garantizar la estabilidad.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Elevar la carga lo suficiente para evitar obstáculos.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o Nivelación y compactación de suelos antes de utilizar maquinaria de elevación.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.

- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Pestillos de seguridad en ganchos.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- o Tensión previa de los cables una vez enganchada la carga.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Verificación del suelo sobre el que apoya la plataforma.
- o Se adoptarán todas las medidas preventivas descritas en el presente Estudio para los trabajos de soldadura.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas

- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios

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

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 51.- ENCOFRADOS VERTICALES

### Descripción

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados en cimentación o alzados a una o dos caras, rectos o curvos verticales. Incluye las labores de apeo y arriostamiento de los encofrados. Además, incluye la colocación de pasamuros.

### Procedimiento

En este tipo de encofrados se utilizarán distintos tipos de elementos y/o materiales en función de la zona a encofrar. Así pues, en zonas con pequeñas alturas de encofrado (tales como zapatas, recercos de muros, etc.) se utilizará un tipo de encofrado tradicional formado por tabloncillos, tablas y puntales, aunque se estudiará la viabilidad de este tipo de encofrados debido a su bajo rendimiento y su costo.

En zonas en las que la altura ya sea considerable y se requiera un encofrado más resistente se usarán encofrados prefabricados como son paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo y mordazas de izado.

El montaje de los encofrados se basará en la unión entre diversos paneles unitarios modulados hasta conseguir el conjunto deseado tanto en longitud como en altura, incluyendo plataformas de trabajo, accesos, etc. incluyendo las unidades de montaje, traslado y colocación.

Habrá que realizar en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posibles incluido el de las plataformas de trabajo, previas a la colocación “in situ” de los encofrados.

Los paneles serán colocados en su posición mediante la utilización de grúas y la unión entre paneles se realizará mediante cuñas rápidas.

Se acodalarán los paneles al terreno mediante barras estabilizadoras asegurando la verticalidad de los mismos mediante plomadas o niveles laser.

Una vez que estén colocados los paneles de una de las caras del muro, se colocarán los paneles de la otra cara, alineándose rápidamente mediante los tirantes que sujetarán las dos caras del encofrado.

Posteriormente si la altura de encofrado lo requiere se montará la plataforma de trabajo mediante los anclajes especialmente preparados para tal actividad.

### Maquinaria

- o Camiones grúa
- o Grúas torre
- o Grúas autopropulsadas
- o Manipuladores telescópicos
- o Plataformas elevadoras (PEMP)

- o Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Puntales
- o Torres de iluminación

#### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para encofrados.

#### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

#### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos



- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o No se permitirá la presencia de personal en las zonas de batida del encofrado ni en aquellos otros espacios que puedan verse afectados por una eventual caída, balanceo, etc.
- o La orientación de los paneles de encofrado suspendidos se realizará mediante cuerdas guías amarradas a sus laterales y serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- o Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- o Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- o No se soltará el panel de la grúa hasta que no esté garantizada su estabilidad. En función de la altura a la cual quede posicionado el panel, el trabajador encargado de soltar la carga utilizará el sistema de protección correspondiente que le proteja, si existiera, del riesgo de caída en altura.
- o En función de la altura del encofrado se dispondrán de andamiajes o plataformas de trabajo para el ascenso y descenso de personal a la zona de trabajo.
- o En los encofrados en los cuales no se requiera la colocación de plataformas de trabajo o andamios de encofrado, se utilizarán escaleras de mano, pero nunca se trepará directamente por el encofrado.

- o Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas movimiento de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, tabloncillos, tablas y puntales. Igualmente se procederá durante la elevación de paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo, etc.
- o Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- o Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de los elementos estructurales que puedan verse afectados por la realización de estos trabajos, para impedir la caída al vacío de las personas.
- o Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- o Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- o El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse el panel, es decir desde el ya desencofrado.
- o Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.
- o Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, líneas de vida para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- o Se instalarán líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- o Si se van a necesitar plataformas de trabajo, los soportes se pueden colocar con el propio encofrado, para luego, preferentemente con una Plataforma elevadora de personal, instalar barandillas y plataformas.
- o Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escaleras y andamios.
- o Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán. Posteriormente se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- o Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido. En todo momento los recipientes de productos químicos estarán debidamente etiquetados.
- o Las operaciones de desencofrado o descimbrado no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado.

- o Se prestará especial atención en los elementos a desencofrar en los que el operario se tenga que situar en la misma trayectoria de salida de la punta. En esas ocasiones siempre se procederá a aflojar los paneles encofrados mediante palanca previamente. El operario debe colocarse de tal modo que no exponga la mitad superior del torso y la cabeza a la proyección.
- o Se prohíbe terminantemente trepar por los encofrados
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.

- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Protección de huecos horizontales
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalista
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas

- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 52.- ENCOFRADOS HORIZONTALES O INCLINADOS

### Descripción

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados de losas (horizontales o inclinadas) y forjados (de planta y cubierta), así como capas de compresión situados a cualquier altura. Se incluyen los apeos y arriostramientos necesarios, montaje y desmontaje de pasarelas, barandillas, redes y elementos preventivos, escaleras de acceso a las pasarelas. Se excluye el montaje de cimbras o sistemas especiales de sujeción de los encofrados (sistema paraguas). Además, incluye la colocación de pasamuros.

### Procedimiento

Como ejemplo de encofrado horizontal se puede destacar las estructuras con losas o forjados.

De forma particular, por ser de entre todos el más completo, el procedimiento constructivo para la ejecución del encofrado de la losa de forjado será el siguiente:

- o Colocación de sopandas, portasopandas y puntales o premontaje de estructura de grandes superficies (mesas).
- o Estabilizar conjunto (rigidizar mediante arriostramiento adecuado a pilares).
- o Colocación de redes horizontales
- o Preparar accesos a superficie de encofrado, ya que para el encofrado de estos forjados se realiza a alturas superiores a las habituales, lo que implica estudio específico de elementos auxiliares (andamios, escaleras especiales).
- o Configurar área que permita preparar acopios sobre la superficie encofrada.
- o Colocar superficie encofrante siguiendo el contorno diseñado.
- o Colocación de barandillas y tabicas.
- o Aplicación de desencofrante.
- o Ferrallado.
- o Hormigonado.
- o Retirada de red.
- o Desencofrado.
- o Desmontaje de encofrado

### Maquinaria

- o Camiones grúa

- o Grúas torre
- o Grúas autopropulsadas
- o Manipuladores telescópicos
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Puntales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica encofrados.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Previo al montaje de estos elementos se instalarán redes de protección horizontal en las zonas que por motivos de seguridad sean necesarias.
- o El montaje de las redes de seguridad se realizará desde un medio auxiliar que garantice la seguridad de los trabajadores (plataforma elevadora, andamio, torre de andamio, etc.).
- o Solo permanecerán en la zona de montaje los trabajadores que lo realicen.
- o Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales con riesgo de caída al vacío de las personas.
- o No se admitirá caminar o pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán recorridos que actúen de caminos seguros y se circulará sujetos a cables fiadores con arnés de seguridad si no fuera viable otro tipo de protección.



- o Los bordes de forjado y huecos de escalera deben dotarse de barandillas de protección tipo sargento, de 1 m de altura con listón intermedio y rodapié de 15 a 30 cm de altura, dejando libres los desembarcos de las zancas.
- o Para los huecos de distintos tamaños (pasos de instalaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.
- o En escaleras se procurará construir el peldaño definitivo que facilite el acceso de trabajadores a las distintas plantas o tajos, evitando recurrir a la colocación de peldaños metálicos prefabricados, o la utilización de escaleras de mano.
- o El personal dispondrá de arnés de seguridad durante toda la ejecución de los trabajos, incluso durante el montaje y desmontaje de otros elementos de protección, cuando no se disponga de una protección colectiva.
- o No se permitirá la presencia de personal en las zonas de batida del encofrado ni en aquellos otros espacios que puedan verse afectados por una eventual caída, balanceo, etc.
- o La orientación de los paneles de encofrado suspendidos se realizará mediante cuerdas guías amarradas a sus laterales y serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- o Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- o Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- o No se soltará el panel de la grúa hasta que no esté garantizada su estabilidad. En función de la altura a la cual quede posicionado el panel, el trabajador encargado de soltar la carga utilizará el medio auxiliar correspondiente que le proteja, si existiera, del riesgo de caída en altura.
- o En función de la altura del encofrado se dispondrán de andamiajes o plataformas de trabajo para el ascenso y descenso de personal a la zona de trabajo.
- o En los encofrados en los cuales no se requiera la colocación de plataformas de trabajo o andamios de encofrado, se utilizarán escaleras de mano, pero nunca se trepará directamente por el encofrado.
- o Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- o Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de los elementos estructurales que puedan verse afectados por la realización de estos trabajos, para impedir la caída al vacío de las personas.
- o Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

- o Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- o El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no pueda desprenderse el panel, es decir desde el ya desencofrado.
- o Los recipientes para producto de desencofrado, se clasificarán para su correcta utilización o eliminación, en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido.
- o Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.
- o Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación barandillas de protección, cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad.
- o Se instalarán líneas de vida o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- o Si se van a necesitar plataformas de trabajo, los soportes se pueden colocar con el propio encofrado, para luego, preferentemente con una Plataforma elevadora de personal, instalar barandillas y plataformas.
- o Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escaleras y andamios.
- o Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, o se remacharán. Posteriormente se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- o Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, para su transporte y en el segundo para su vertido. En todo momento los recipientes de productos químicos estarán debidamente etiquetados.
- o Las operaciones de desencofrado o descimbrado no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado.
- o Se prestará especial atención en los elementos a desencofrar en los que el operario se tenga que situar en la misma trayectoria de salida de la punta. En esas ocasiones siempre se procederá a aflojar los paneles encofrados mediante palanca previamente. El operario debe colocarse de tal modo que no exponga la mitad superior del torso y la cabeza a la proyección.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.

- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas..

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Escaleras provisionales de acceso
- o Iluminación provisional
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Protección de huecos horizontales
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalista
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 54.- HORMIGONADO

### Descripción

Trabajos necesarios para el hormigonado de elementos horizontales (zapatas, vigas, losas, forjados, cubiertas y capas de compresión), inclinados (cubiertas, losas de escaleras o rampas) o verticales (muros, pilares, etc.) situados a cualquier cota.

Se incluye el montaje de los medios auxiliares y equipos de protección en encofrados y aceros), así como las labores de colocación de maestras y berenjenos, incorporación de fibras de refuerzo al hormigón o colorantes, vertido (directo, con cubilote o con bomba), ejecución de juntas de hormigonado, vibrado (con vibrador o regla vibrante) y extendido de tratamientos de endurecimiento o curado con el hormigón fresco.

### Procedimiento

#### *Fabricación y transporte del hormigón*

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

#### *Entrega del hormigón*

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de forma continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar lo indicado en la Norma EHE.

#### *Vertido de hormigón*

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 2 m quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de 1 m dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

#### *Compactación del hormigón*

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

#### *Juntas*

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación estarán definidas en los planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

#### *Curado del hormigón*

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo adecuado en el que, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón. Para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

### **Maquinaria**

- o Retroexcavadoras
- o Motovolquetes
- o Bombas de hormigón autopropulsadas
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Camiones hormigonera

- o Fratasadoras
- o Grúas torre
- o Grúas autopropulsadas
- o Grupos electrógenos
- o Hormigoneras móviles
- o Manipulador telescópico
- o Minicargadoras
- o Miniexcavadoras
- o Vibradores
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Castilletes de hormigonado
- o Cubilote para hormigonado
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Plataforma de descarga
- o Pasarelas de obra
- o Puntales
- o Torres de iluminación

#### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.



- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá quedar protegida frente a caídas por huecos, ya sean pozo, vaciados o similares; o tropiezos con obstáculos, estableciendo la correcta señalización y quipos de protección.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

- o Los contactos dérmicos con el hormigón serán limpiados con agua abundante en el momento. En caso de existir quemadura acudir de inmediato a asistencia médica.
- o En caso de contacto del hormigón con los ojos limpiar con agua y acudir siempre a asistencia médica.
- o Para hormigonar sobre losas han de establecerse pasarelas mediante tablonos a modo de pasillos.
- o Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- o Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- o En la fase de compactación y vibración, cuando los vibradores estén sujetos a los encofrados, se vigilará la rigidez de la unión entre ambos.

#### *Vertido mediante canaleta*

- o Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2 m.
- o No está permitido el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a los 2 m.
- o Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo
- o El vertido en pilares y vigas de altura intermedia se realizará desde puntos de permanencia que garanticen la seguridad de los trabajadores.
- o La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- o Los operarios nunca se deben situar detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- o La maniobra de vertido será dirigida por un operario, en aquellos casos en los que exista riesgo de vuelco, atropello, etc.
- o Se debe de acondicionar el camino de acceso de la hormigonera y planificar las pendientes.
- o Las rampas de acceso a los tajos serán tales que las hormigoneras podrán acceder a las mismas en función de la máxima pendiente del manual de las máquinas.
- o Si la zona de parada de la hormigonera es en pendiente se deben de prever la colocación de topes de desplazamiento para evitar el posible movimiento de la hormigonera.
- o La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan golpear a los operarios.

- o No subirse a la cuba de la hormigonera en marcha.
- o Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas deberán disponer de iluminación y vinilos reflectantes.
- o El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- o Los elementos para subir o bajar del camión han de ser antideslizantes.
- o El camión hormigonera debe poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- o Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- o Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- o La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- o Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- o Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- o Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hacia posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- o Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- o Las canaletas auxiliares deben de ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas de cierre y con seguro de cierre.
- o Después de cada paso de hormigón se deben limpiar las canaletas con una descarga de agua.
- o La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- o No realizar la limpieza de la canaleta situado en altura sobre la máquina.
- o No realizar la limpieza en zonas cercanas a conductores eléctricos, cuadros, generadores, etc.

- o Ha de realizarse el correcto mantenimiento preventivo de los camiones hormigonera por parte de taller.

#### *Vertido directo mediante cubo*

- o Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.
- o La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- o Se evitará golpear los encofrados y/o entibaciones.
- o Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- o No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.
- o La tolva no debe tener partes salientes de las que pueda caer el hormigón acumulado en ellas, así como se debe comprobar el cierre perfecto de la boca para evitar el desparramamiento del material a lo largo de su trayectoria.
- o La tolva debe estar suspendida de la grúa por medio de gancho provisto de pestillo de seguridad y su movimiento se dirigirá mediante código de señales evitando toda arrancada o parada brusca.
- o Es importante que haya alguien que indique la maniobra al gruista para realizar las tareas.
- o El movimiento de la tolva en la zona de vertido del hormigón, deberá ser vertical al bajar hasta los operarios y no en forma de barrido (horizontal a baja altura).
- o En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y sin obstáculos.
- o En caso necesario, el cubo será manejado mediante cabos de guiado.
- o No introducir las manos ni ninguna parte del cuerpo en las trampillas ni partes móviles del cubo.
- o No podrá haber trabajadores situados en la vertical de los trabajos.
- o El hormigonado se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho protegidas por barandillas de 100 cm de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- o El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura, correctamente ancladas a la estructura.

#### *Vertido mediante bombeo*

- o Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante topes de desplazamiento y los gatos estabilizadores es posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.

- o La zona de bombeo (en casco urbano) quedará totalmente aislada de los viandantes.
- o Se comprobará periódicamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.
- o Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- o Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- o Si se debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, se probarán los conductos bajo la presión de seguridad.
- o Serán realizadas las pruebas de limpieza de la tubería según lo especificado en el manual del fabricante.
- o Antes de iniciar el hormigonado se lubricará la tubería de transporte de hormigón (prueba de lechada). Esto se consigue con una lechada constituida por dos partes de cemento, una parte de arena fina y la cantidad de agua necesaria para formar una mezcla con una consistencia fluida. No emplear hormigón con agua para esta comprobación.
- o El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- o El terminal flexible no se conectará con otras tuberías de distribución. Una posición intermedia del terminal flexible es el origen de atascamientos.
- o Justo al iniciar el bombeo el terminal de goma debe colgar libremente y no debe haber ningún trabajador en el radio de acción de la manguera en caso de quedar libre. Una vez realizado esto, se procede a sujetar la manguera por parte de 2 operarios. Se evita de esta forma los accidentes originados por golpes del terminal flexible y por proyecciones de hormigón.
- o En caso de atascamientos durante los trabajos no se insistirá en el bombeo. El operador de la bomba realizará ciclos de aspiración para retirar la presión de la tubería y facilitar que se elimine el tapón. Durante los ciclos de aspiración permanecerá en marcha el mezclador de la tolva de alimentación para homogeneizar el hormigón. Igualmente que en el arranque, se dejará la terminal libre y sin operarios en el radio de acción durante esta operación. Si tras aplicar esta medida persiste el tapón, se paralizará el bombeo y se desmontará el tramo de tubería atascado.
- o Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento, se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
- o Nunca debe apoyarse el terminal de goma de manera que este se pliegue. Podría causar obstrucciones con proyecciones violentas del material y latigazos cuando comienza de nuevo el bombeo. Este mismo efecto se produce cuando se hunde el terminal de goma en el hormigón vertido (por ejemplo, en pilas) o cuando se introduce la terminal entre zonas angostas.

- o No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- o Si se efectuarán trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se para el motor de accionamiento, se purga la presión del acumulador a través del grifo, y luego se efectúa la tarea que se requiera.
- o En la zona de barrido de la manguera sólo estarán los trabajadores necesarios para el manejo de la misma y vibrado.
- o Está prohibido bombear un hormigón que haya superado el tiempo máximo para su descarga (hora límite de uso).
- o Vigilar el emplazamiento de la bomba y de los trabajadores: apoyo de los estabilizadores en terreno resistente, presencia de líneas eléctricas aéreas y no situar el brazo de la bomba sobre zonas de paso de peatones o trabajadores. Si el bombeo es realizado sobre forjados de edificación, los trabajos en el piso inferior de dicho forjado han de evitarse, asimismo el número de trabajadores en la zona de bombeo será el mínimo necesario, en previsión de potenciales derrumbes.
- o Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza de la bomba de hormigón sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- o Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- o El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes o plataformas de trabajo de hormigonado, protegiendo con barandilla de 100 cm. con barra superior, intermedia y rodapié los riesgos de caída en altura.
- o Esta plataforma de trabajo nunca será móvil y ha de estar correctamente arriostrada a la estructura.
- o Las plumas y estabilizadores accionados hidráulicamente deben ir cerrados o bloqueados mecánicamente en la posición de transporte.
- o La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- o La manguera de alimentación del vibrador desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- o Tener precaución con tendidos eléctricos y obstáculos.
- o Comprobar el funcionamiento de control a distancia.
- o Hay que observar todas las limitaciones en la posición de la pluma señaladas por el fabricante de la bomba.
- o Quitar las llaves de contacto cuando se trabaja en la bomba o vehículo.

- o No desatender la máquina cuando esté funcionando; el movimiento de un pescante podría hacerla volcar.
- o Cuando se trabaja en sitios cercanos al tráfico deben erigirse barreras y ponerse avisos.
- o Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonera va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra al conductor.
- o Utilizar una iluminación adecuada al trabajo.
- o Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.
- o Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:
  - Que sea horizontal
  - Que no diste menos de 2 m. del borde de un talud (como norma general), zanja o corte del terreno.
  - No exceder la carga que puede soportar el terreno; repartir la carga con durmientes en caso de duda, colocándolos debajo de los estabilizadores.
- o Se respetará siempre el texto de las placas de aviso instaladas en la máquina.
- o Si el motor de la bomba es eléctrico:
  - Antes de abrir el cuadro general de mando hay que asegurar su total desconexión.
  - No se modificará o puentearán los mecanismos de protección eléctrica; si se hace, se pueden causar algún accidente al reanudar el servicio..

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro

- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad



## 55.- JUNTAS, SELLADOS E IMPERMEABILIZACIONES EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

### Descripción

Comprende los trabajos para el tratamiento de juntas, sellados e impermeabilizaciones en las diversas estructuras.

Existen diferentes tipos de juntas:

- o Junta por Discontinuidad de Diseño: estas juntas tienen movimientos poco apreciables. Por ejemplo: juntas entre marcos de ventanas y puertas. etc.
- o Junta de Construcción: las juntas de construcción son las que se originan por interrupciones previstas o no en la puesta en obra.
- o Junta de Contracción: las juntas de contracción evitan el agrietamiento de los elementos de la junta.
- o Junta de Dilatación o Expansión: Las juntas de expansión son aquellas que se forman en obra dejando una luz en toda su sección de la estructura entre elementos contiguos; para ello se emplean rellenos que permiten la expansión de esos elementos.

Referente al sellado de las juntas, es colocar un producto adecuado en una junta para impedir la penetración de humedad o aire por ese espacio entre elementos.

Las juntas deben sellarse para conservar ese espacio donde se producirán los movimientos, para impedir que penetre agua u otro elemento y para proteger los bordes del deterioro por impacto de cargas puntuales.

Referente a la impermeabilización de las estructuras de hormigón, se realizarán con una o varias capas de pintura bituminosa impermeable.

### Procedimiento

#### *Juntas y sellados en obras de hormigón*

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al elemento estructural y al enrase con su superficie.

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial cortando y demoliendo la zona que ocupará la junta, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos.

Posteriormente se fijarán los elementos necesarios de fijación y se sellará enrasando con la superficie.

Las partes vistas llevarán una capa de pintura protectora.

El proceso de colocación no producirá desperfectos estructurales, ni modificará las condiciones exigidas al material.

### *Impermeabilizaciones en obras de hormigón*

La superficie de la estructura, cuya edad será siempre superior a veintiocho días (28 d), no debe presentar cavidades ni elementos salientes. Se eliminará mediante barrido y/o aspiración todo material y polvo suelto, con la ayuda si fuera preciso de un lavado con agua a presión.

Una vez obtenida la superficie convenientemente uniforme, llana y limpia, totalmente seca, se procederá a la aplicación de una capa de imprimación bituminosa. La aplicación se realizará sobre toda la superficie y en la altura correspondiente. La aplicación y secado se realizará a una temperatura ambiente y del soporte igual o superior a cinco grados centígrados (5°C). Si es necesario se podrá repetir la operación con una segunda capa de pintura impermeabilizante.

### **Maquinaria**

- o Motovolquetes
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Sopletes
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Carro portabotellas de gases licuados
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de trabajos de aislamiento e impermeabilización.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos térmicos
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Incendio y explosión
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

## Medidas preventivas

- o Antes de utilizar cualquier producto químico se ha de leer detenidamente la Ficha de Datos de Seguridad del mismo.
- o Se ha de tener en cuenta las indicaciones existentes en la etiqueta del envase del producto químico (pictograma, frases R de riesgo y frases S de consejos de seguridad).
- o La zona de trabajo con productos químicos ha de estar convenientemente ventilada.
- o Cumplir siempre la prohibición de no fumar ni encender fuego.
- o No utilizar recipientes inadecuados para el manejo de productos químicos.
- o Mantener todos los envases de productos cerrados, almacenados en lugares frescos y ventilados, lejos de fuentes de calor.
- o Almacenar todos los productos ordenadamente, separando unos de los otros, para evitar mezclas que pudiesen producir reacciones peligrosas.
- o Se dispondrá, como mínimo, de un extintor de polvo seco de seis kilos al lado del soplete, en su caso.
- o Se limpiarán de inmediato los derrames de productos que se produzcan.
- o En los puestos o lugares de trabajo, sólo se depositará la cantidad estrictamente necesaria para el proceso de fabricación de una jornada de trabajo, retirando una vez terminada, cualquier recipiente, residuo, derrame, etc.
- o Las impermeabilizaciones en zonas de espacio reducido (pozos, interior de tableros, etc.) han de realizarse mediante la ventilación forzada necesaria del lugar. Establecer procedimiento de trabajo similar a espacio confinado, en caso de ser necesario.
- o Las bombonas de gases tendrán su almacén propio. Se almacenarán a la sombra y en posición vertical.
- o Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- o Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.
- o Los rollos de material para impermeabilizaciones se acopiarán en lugares apropiados para ello.
- o Los acopios de material nunca se dispondrán de forma que puedan obstaculizar el tránsito de maquinaria y personal, para evitar accidentes derivados de ello.
- o Se prohíbe expresamente abandonar y dejar encendidos los mecheros, sopletes o cualquier otro utensilio utilizado para la ejecución de la soldadura de láminas. Una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar posibles incendios.

- o Durante el empleo de colas, productos bituminosos y disolventes se mantendrá constantemente una “corriente de aire” suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas. Se trata de una medida a tener en cuenta en zonas de anclaje a obras de fábrica y otros elementos en los que pudieran crearse atmósferas reducidas, puesto que, al tratarse de montaje de láminas al aire libre queda asegurada una atmósfera suficientemente ventilada.
- o Se establecerá, en un lugar apropiado, un almacén para colas, productos bituminosos y disolventes. En este almacén se deberán adoptar las medidas específicas establecidas para ello, en función de la peligrosidad de las sustancias almacenadas.
- o Se prohíbe mantener y almacenar colas, productos bituminosos y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- o Los rollos de láminas impermeabilizantes, geotextiles, etc. se almacenarán separados de los disolventes y las colas, con el fin de evitar el aumento de dimensión de posibles incendios.
- o Se instalarán extintores de polvo químico seco, ubicados junto al punto de acopio de cada material (el de disolventes y colas y el de rollos de lámina y geotextil), en número suficiente en función de la cantidad de material almacenado.
- o Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo los cortantes, tijeras, cuchillas o cualquier otro utensilio o maquinaria necesaria para la ejecución de las uniones entre rollos, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.
- o Debe evitarse la coincidencia en una misma línea de caída de tajos a distintos niveles.
- o Se prohíbe expresamente fumar, comer o beber cerca del producto.
- o Lavarse las manos y/o cara antes de las pausas y al finalizar el trabajo. Evitar el contacto prolongado con los ojos y con la piel.
- o Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas bituminosas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad
- o El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.
- o Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaria y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.
- o Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.

- o El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riesgo de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- o La impermeabilización de elementos en altura será realizada mediante el empleo de andamio modular o plataforma elevadora móvil. Nunca desde escaleras.
- o No se podrán realizar trabajos en la vertical de la impermeabilización.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)

- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Sistema de protección contra incendios
- o Ventilación o extracción

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Líneas de vida
- o Rodilleras
- o Ropa de protección
- o Pantallas faciales
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 56.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO “IN SITU” O PREFABRICADOS

### Descripción

Ejecución de pozos o arquetas en hormigón in situ o con piezas prefabricadas de hormigón, PE, PVC o PRFV en cualquier formato colocada en zanja o vaciado por medios mecánicos.

Incluye las labores de colocación, conexión y la nivelación de la colocación por medios mecánicos y remates manuales. Además, incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

Para acceder al interior de los pozos una vez contruidos, se seguirán las premisas e instrucciones de acceso a espacios confinados.

### Procedimiento

Se realizarán las arquetas y pozos de registro in situ o con materiales prefabricados, y se seguirán principalmente los siguientes pasos.

Para todas ellas la secuencia de los trabajos será la siguiente:

- o Excavación con perfilado manual del fondo de las mismas.
- o Realización de soleras, cimentaciones o bases de arquetas o pozos
- o Construcción (in situ) y colocación (prefabricadas) de arquetas o pozos
- o Remates, juntas, impermeabilizaciones
- o Rellenos de trasdós

### Maquinaria

- o Bandejas vibrantes
- o Bombas de hormigón autopropulsada
- o Bombas de achique de agua
- o Camiones basculantes
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Camiones hormigonera
- o Compresores y bombas de vacío
- o Grúas autopropulsadas



- o Grúa torre
- o Grupos electrógenos
- o Hormigoneras móviles
- o Manipulador telescópico
- o Motovolquetes
- o Radiales
- o Retroexcavadoras
- o Taladradoras
- o Vibradores
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Carro portabotellas de gases licuados
- o Castilletes de hormigonado
- o Cubilote para hormigonado
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Pasarelas de obra
- o Puntales
- o Torres de iluminación

#### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de: albañilería, encofrados, ferrallado, aislamiento e impermeabilización, montaje de prefabricados de hormigón en obra y trabajos en espacios confinados

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Inundación

- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o A continuación se relacionan una serie de medidas preventivas generales, pero para esta actividad se tendrán en cuenta las indicaciones realizadas en los siguientes apartados del Estudio, que no se duplican por su volumen y extensión:
  - Excavación en zanjas y pozos
  - Entibaciones
  - Drenaje de aguas procedentes del nivel freático
  - Montale de ferralla
  - Encofrado
  - Hormigonado
  - Juntas, sellados e impermeabilizaciones
  - Manipulación de materiales y cargas
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.

- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por los huecos de pozos o arquetas.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.

- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Detectores de redes y servicios
- o Dispositivos de parada de emergencia
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señales de ordenación de tráfico

- o Señalista
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo “seta”
- o Topes de desplazamiento de vehículos
- o Ventilación o extracción

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras

## **57.- OBRAS DE FÁBRICA (LADRILLO, BLOQUE, MAMPOSTERÍA, ETC.)**

### **Descripción**

Se entiende por obra de fábrica todo elemento de obra constituido por colocación de ladrillos, bloques, piedras de cantera u otros elementos, unos juntos con los otros y sobre otros, ordenadamente y solapados de acuerdo con unas determinadas leyes de trabajo. Las piezas que forman los muros de fábrica son pequeñas comparadas con el elemento constructivo a realizar.

Para lograr un comportamiento resistente homogéneo (unitario), se ha de cohesionar entre sí con un material aglomerante, el mortero, evitando la formación de planos débiles por donde se podría romper la fábrica cuando entrara en carga.

Las obras de fábrica corresponden en su mayoría a la ejecución de pozos, cámaras, cerramientos exteriores y tabiquerías..

### **Procedimiento**

Una vez recepcionado y acopiado el material, se procede al replanteo en seco de la estructura, y en el caso de corresponder a tabiquería o cerramiento exterior, se colocan los premarcos. A continuación, se procede a colocar la primera hilada.

Las piezas irán extendidas con material de agarre, en toda su superficie y se dispondrán juntas entre elementos de al menos 1 cm de espesor. A medida que se van colocando las piezas, se procede a limpiar las rebabas que hayan podido quedar antes de que se endurezcan. Finalizando, comprobar que se encuentre aplomada, plana, que no se haya roto ningún ladrillo, cuidando la horizontalidad de las hiladas y libres de rebabas.

A fin de aumentar la resistencia en muros esbeltos, se puede proceder a ejecutar el muro con armadura interior.

### **Maquinaria**

- o Camiones de suministro
- o Camiones grúa
- o Carretilla elevadora
- o Grupos electrógenos
- o Hormigoneras móviles
- o Manipuladores telescópicos
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios

- o Bajantes de escombros
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Espuertas
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Espuertas
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de albañilería.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamiento por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel



- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contacto eléctrico
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Los pasos para el acceso de personal al tajo estarán delimitados y acondicionados correctamente. Se empleará valla para limitar los pasos y serán sobre superficie regular sin desnivel. En caso de existir desnivel se peldañearán correctamente.
- o Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- o El material a utilizar se tiene que repartir de manera uniforme sobre los andamios. Sobre el forjado siempre se realizará cerca de pilares y paredes de carga.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Desbroce previo del área de obra.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología en lugares destinados a dicho fin, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.

- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.

- o Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación
- o Pasarelas de acceso
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalista
- o Sistemas de protección contra incendios
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección

- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 58.- COLOCACIÓN Y MONTAJE DE CUBIERTAS

### Descripción

Son los trabajos de formación de elementos constructivos que constituyen el cerramiento superior de un edificio y que lo protege de las acciones de agentes externos, garantizando la impermeabilidad, el confort térmico y acústico, y la evacuación del agua. Por extensión, puede incluir la estructura sustentante de dicha cubierta.

Se diferencian por su pendiente en: azoteas o cubiertas planas, cubiertas inclinadas, y bóvedas y cúpulas.

Las cubiertas planas se pueden clasificar por su ventilación (fría o caliente), por la disposición del aislante (invertida o tradicional) o por su acabado (transitable, no transitable, ajardinada o inundable).

En las cubiertas inclinadas cabe distinguir dos grandes tipologías por el peso de los materiales de cobertura: pesadas y ligeras..

### Procedimiento

Las cubiertas tienen distintos elementos estructurales (vigas, forjados, cerchas, correas, etc.), de protección (barandillas, balaustradas, antepechos, líneas de vida, puntos de anclajes) o elementos diversos para uso del edificio (chimeneas, salidas de ventilación, antenas, claraboyas, lucernarios) y elementos de evacuación de aguas (desagües, canalón, tuberías, etc.).

Como norma general en este tipo de trabajos se va a producir una gran simultaneidad de oficios, lo que habrá que tener en cuenta al evaluar los riesgos.

En cubiertas planas, a ejecutar sobre el último forjado del edificio, y una vez contruidos los petos perimetrales, se incluirán todas o parte de las siguientes labores: formación de pendientes, aislamiento, impermeabilización, capa de terminación (transitable o no transitable), sumideros, canalones o elementos de recogida de agua, etc.

Las cubiertas inclinadas pesadas se podrán ejecutar directamente sobre forjados inclinados, o previa formación de un tablero con pendiente variable apoyado sobre elementos de fábrica de ladrillo, hormigón prefabricado, o metálicos, con o sin aprovechamiento del espacio generado bajo el mismo. Las cubiertas inclinadas ligeras están formadas por una estructura de vigas, cerchas y correas, normalmente metálica o de hormigón prefabricado, no cuajada, sobre la que apoyan placas de grandes dimensiones que desempeñan simultáneamente las labores de cierre, impermeabilización y, a veces, de protección termo-acústica; y que no están preparadas para soportar el tránsito de personas ni el acopio de materiales. Estas placas, en la actualidad, suelen ser de chapa metálica, pero existen construcciones antiguas en la que se empleó otro tipo de materiales de cobertura, más frágiles, que habitualmente no resisten el peso normal de una persona (fibrocemento, placas translucidas de resina de poliéster, de cloruro de vinilo o de materiales termoplásticos), que son especialmente peligrosas en labores de mantenimiento y/o desmontaje.

### Maquinaria

- o Bombas de hormigón autopropulsada
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Camiones hormigonera
- o Grúas autopropulsadas
- o Grúas móviles
- o Grúas torre
- o Hormigoneras
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Sopletes
- o Taladradoras
- o Vibradores
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Escaleras manuales
- o Equipos de topografía
- o Puntales
- o Plataforma de descarga
- o Traspales hidráulicos
- o Torres de iluminación

#### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para colocación de materiales de cubrición.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamiento por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contacto eléctrico
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Incendio y explosión
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h.
- o Con fuertes vientos deberán retirarse los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología en lugares destinados a dicho fin., garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- o El material que haya que emplear en los trabajos se transportará con los medios adecuados para evitar que pueda haber caídas de objetos, derrames, etc.
- o El material transportado con grúa se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, evitando así mismo el balanceo de las cargas para su posicionamiento definitivo o los movimientos bruscos.
- o En cubiertas inclinadas las tejas u otros elementos sueltos se depositarán en los faldones sobre plataformas enjauladas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente, evitando que se desplacen o resbalen mediante los sistemas de sujeción adecuados.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o En trabajos que puedan generar la emisión de partículas o polvo por trabajos de desmontaje o manipulación de cubiertas de fibrocemento será obligatorio el seguimiento de los procedimientos y protocolos exigidos por la normativa vigente.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Evitar acopios de materiales muy concentrados y estudiar la forma de distribución en la superficie de la cubierta o forjado para evitar sobrecargas que pudieran afectar a la estabilidad estructural.



- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o La evacuación de escombros no se realizará por lanzamiento libre desde los niveles superiores. Se emplearán preferiblemente tubos de descarga hasta un contenedor que evite la dispersión del acopio, señalizando y balizando la zona de posible riesgo de proyección de fragmentos.
- o Las zonas de trabajo deberán quedar protegidas frente a la caída por huecos o bordes de forjado o cubierta mediante barandilla homologada y certificada de 100 cm de altura.
- o Los medios de elevación, así como todos los elementos accesorios (ganchos, cadenas, eslingas, plataformas de descarga, etc.), deberán revisarse con la periodicidad necesaria para su perfecto estado.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se habilitarán almacenes para productos bituminosos e inflamables. Las bombonas de gases de los sopletes utilizados para el sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de éstos en posición vertical y a la sombra.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.

- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Todas las herramientas se llevarán en cinturones portaherramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Protección de huecos horizontales
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalista
- o Sistemas de protección contra incendios
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras

- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Rodilleras
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 59.- COLOCACIÓN DE PLACAS ALVEOLARES

### Descripción

La placa alveolar es un elemento superficial plano de hormigón pretensado, con canto constante, aligerado mediante alvéolos longitudinales.

Suelen tener una anchura estándar de 1,2 m y puede fabricarse con cantos que van desde los 160 mm hasta los 1.000 mm, según las necesidades técnicas para las que se haya diseñado.

Las placas se emplean para la construcción de elementos horizontales tales como cubiertas o forjados, o para la construcción de paramentos verticales como cerramientos.

### Procedimiento

#### *Verificación del material*

Antes de proceder a la descarga del material, verificar que la mercancía recibida se corresponde con lo indicado en el albarán de entrega y comprobar que los tipos de armado de las distintas placas alveolares son los solicitados así como si el material ha llegado o no en perfectas condiciones.

#### *Descarga*

La descarga se realizará con los útiles y maquinaria adecuados y con el respeto debido a las normas de seguridad, comprobando que los medios que se empleen, estén en buen estado y funcionen correctamente e impidiendo el tránsito o la presencia de personas bajo el radio de acción de la carga.

Si en la descarga se utiliza una carretilla elevadora, se cuidará que la superficie por donde circule esté perfectamente nivelada y compactada de forma que el material, en su desplazamiento, no sufra golpes que puedan afectarle. Así mismo, se comprobará que las placas alveolares no sobresalgan lateralmente más de 1,20 m de las palas, pues de ser así podrían fisurarse en su cara superior por efecto del peso propio de los vuelos laterales.

#### *Acopio*

En el caso de acopio de material en obra, el terreno deberá constituir una superficie llana, compacta y nivelada, sobre la que se colocarán las placas alveolares apoyadas en sus extremos y en toda su anchura sobre dos durmientes de madera, los cuales quedarán perfectamente alineados en sentido vertical y procurando que no se produzcan en este caso vuelos superiores a 0,50 m. El acopio se realizará en pilas inferiores a 6 hileras y cumpliendo las exigencias del fabricante en cuando a carga, descarga y almacenaje. Un acopio incorrecto puede producir la rotura del material.

#### *Colocación*

Para la colocación de placas alveolares será necesaria la participación de dos operarios que controlen desde los dos extremos el correcto posicionamiento, verificando que la longitud de apoyo sea la indicada. Se recomienda una longitud mínima de apoyo de 10 cm para asegurar la estabilidad del sistema hasta tanto no esté completada la sección con la capa de compresión.

Deben ser colocadas sobre apoyos firmes y nivelados de forma que el contacto de la placa alveolar en el apoyo sea efectivo en toda su superficie.

#### *Uso del útil de montaje*

El útil de montaje de placas alveolares facilitado es revisado en nuestras instalaciones tras su uso en obra, si bien se debe de comprobar continuamente en obra su buen funcionamiento y verificar que los componentes, mecanismos y soldaduras se mantienen en buen estado de uso. Ante cualquier incidencia detectada deben ponerse en contacto con nosotros inmediatamente para facilitarles un nuevo útil.

La pinza debe ser centrada en la longitud de la placa de forma que el conjunto pinza-placa quede nivelado y su desplazamiento se haga en posición horizontal.

### **Maquinaria**

- o Camiones de suministro
- o Camiones grúa
- o Grúas autopropulsadas
- o Grúas torre
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formaciones específicas para trabajos de montaje de prefabricados de hormigón en obra y colocación de materiales de cubrición.

## Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

## Riesgos comunes

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Sobreesfuerzos

## Medidas preventivas

- o El acceso a la cubierta se realizará por medio auxiliar adecuado andamio tipo europeo o escalera manual bien fijada y superando 1 m.
- o El personal que interviene en la ejecución, nunca estará solo, debiendo ser experto en este tipo de trabajo.
- o El perímetro de la cubierta estará protegido o con barandilla y/o redes suficientemente altas como para evitar la caída, con plataforma de trabajo acondicionada con barandilla y redes, o con módulos de andamio tubular que sobrepasen suficientemente la altura del entronque de la cubierta con la fachada.
- o Cuando exista riesgo de caída de más de 2 m desde los elementos de cubierta al forjado inmediatamente inferior, se colocará red horizontal o plataformas o sistema equivalente

bajo la zona donde se estén realizando los trabajos, tales como colocación de placas, paneles, etc. Además, para protección contra caída en altura por el perímetro se preverá el montaje de barandillas perimetrales con listón intermedio y rodapié o sistema equivalente.

- o Dada la dificultad de la realización de remates de las cubiertas, se harán bien desde una plataforma de trabajo colocada desde el último piso, o desde plataformas eléctricas telescópicas. Si existiera andamio tubular tipo Europeo, se colocará desde una plataforma con barandilla acondicionada en este.
- o Todos los huecos del forjado sobre el que se levante la cubierta estarán protegidos con barandilla o cubiertos o en su defecto se habrán elevado los petos definitivos.
- o En caso de existir peligro de caída desde una cota superior, los huecos estarán protegidos con redes, mallazo o tablonos. Se colocarán ganchos en la cumbrera de la cubierta, en aleros u otros elementos estructurales, donde puedan colocarse líneas de vida donde se enganchen los arneses de seguridad para realizar trabajos puntuales como colocación y retirada de protecciones colectivas, o aquellos que no puedan ser protegidos por estas, cuando esto sea necesario.
- o Para acceso a zonas de trabajo que obliguen a pasar por zonas de piso inclinado, se dispondrán de pasarelas sólidamente unidas a la estructura y protegidas con barandilla.
- o Queda terminantemente prohibido trabajar o tener materiales en cubierta cuando sople viento con velocidad superior a 50 Km /h., debiéndose suspender igualmente los trabajos en caso de heladas, lluvias o nevadas.
- o La maniobra de acercamiento del gancho al camión se realizará lentamente para evitar golpes. Se colocarán eslingas en la carga que se quiere descargar y se enganchará con cuidado y de forma segura.
- o El operario bajará del camión por el lugar previsto para ello prohibiéndose saltar directamente desde la caja del camión al suelo y entonces se procederá a iniciar la descarga.
- o El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos, oscilaciones y choques con partes de la construcción. Así se eliminan los riesgos de golpes, atrapamientos y empujones por la carga que pueden hacerle caer desde altura.
- o Se prestará especial atención a que las cargas no sean izadas por zonas donde haya operarios trabajando. De ser estrictamente necesario, se advertirá a los trabajadores, quienes se ausentarán de su zona de trabajo mientras es trasladada la carga.
- o Si se manejan placas de gran tamaño se prestará especial atención a la hora de trabajar con ellas al posible efecto vela que pueda producirse
- o Debido a que la colocación de las piezas se puede realizar en los bordes de la estructura, los operarios encargados de su colocación tendrán bien sujeto el arnés de seguridad a elementos fijos y resistentes, debiendo de estar colocados en lugares visibles en que no puedan quedar atrapados.

- o Siempre que sea posible, en la recepción de las placas y viguetas los trabajadores estarán en superficies con protección contra caída en altura (barandilla, listón intermedio y rodapié)
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Redes de protección



- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Señalista

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

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 60.- FORJADOS

### Descripción

Son los trabajos para la formación del elemento constructivo superficial plano que, constituyendo parte de la estructura, se dispone para dividir un edificio en plantas, generalmente en posición horizontal (a veces inclinado), predominando dos de sus dimensiones (ancho y largo) sobre la tercera (grueso o canto). Apoya sobre diferentes componentes estructurales como vigas, muros o pilares, a los que transmite las solicitaciones verticales y/u horizontales a las que está sometido. Se le pueden atribuir también otras funciones complementarias de colaboración en cuanto a protección acústica, térmica, frente a humedad y al fuego, del espacio cubierto.

Los forjados, por su forma de transmisión de cargas pueden clasificarse en unidireccionales y bidireccionales; por el tipo de material resistente que los conforman en forjados de hormigón armado, acero, madera o mixtos.

Existen numerosas tipologías de forjados, siendo los tipos de materiales que los conforman y los procesos constructivos que son necesarios seguir, los factores determinantes en la evaluación de riesgos. A pesar de estas diferencias, la mayoría de ellos comparten riesgos similares, si bien algunas de las medidas preventivas pueden variar o adaptarse al sistema empleado.

Vamos a establecer a continuación una relación no exhaustiva de los principales tipos de forjados:

- o Forjado tradicional unidireccional de viguetas, bovedillas y capa de compresión de hormigón con mallazo de reparto y armaduras de refuerzo. Las viguetas pueden ser prefabricadas de hormigón pretensado semirresistentes o autorresistentes, de hormigón armado ejecutadas “in situ”, o metálicas.
- o Forjado reticular de hormigón armado ejecutado “in situ”, formado por nervios en las dos direcciones, casetones aligerantes que pueden ser perdidos o recuperables, capa de compresión y capiteles macizados en transmisión de cargas a pilares. La armadura se dispone para el trabajo de los nervios en las dos direcciones.
- o Forjado unidireccional de hormigón armado prefabricadas, aligeradas, denominadas también prelosas o losas alveolares pretensadas. Suele ser un montaje mucho más rápido e industrial y puede necesitar o no capa de compresión superior, y armadura de reparto y de refuerzo, según los casos.
- o Losas de hormigón armado macizas o aligeradas con otros materiales más livianos o espacios vacíos, construidas “in situ”. El armado se dispone en función del tipo de apoyo, y de la forma de trabajo (unidireccional o bidireccional).
- o Forjado mixto de acero y hormigón, o forjado de chapa colaborante. Es un forjado unidireccional compuesto por un perfil de chapa grecada de acero sobre el que se hormigona una capa de compresión con mallazo de reparto y armadura de refuerzo. El perfil de chapa sirve de encofrado y cumple una función resistente colaborando con el hormigón absorbiendo esfuerzos de tracción.

## Procedimiento

### *Forjados unidireccionales*

Después de realizar el encofrado de las vigas y ya comprobado su apuntalamiento, se realiza el izado y ubicación de las viguetas de acuerdo al replanteo efectuado y según con los planos de montaje del fabricante de viguetas.

Cuando se colocan viguetas de hormigón armado o viguetas pretensadas semirresistentes, deben montarse sobre correas de apoyo. Dichas correas están realizadas con tabloncillos y puntales telescópicos fijados y asegurados con clavos.

Luego se colocan las piezas de entrevigado tales como bovedillas cerámicas o casetones de hormigón. Debe prestarse atención a que no existan ranuras de separación ni piezas con fisuras o rotas.

A continuación, se colocan las armaduras: en primer lugar, se fijan los zunchos de remate, luego los anclajes de las viguetas a las riostras (nervios de apoyo).

Seguidamente se coloca el mallazo cuidando la dirección de la cuadrícula.

Previo al hormigonado debe regarse toda la superficie a hormigonar.

A continuación, se vierte el hormigón, se lo vibra y reglea. Se colocan tablas o reglas cada 3 o 4 m cuya misión es servir de referencia para el nivel del hormigonado; entre esas marcas de referencia se pasa la regla.

Finalmente se realiza el desencofrado.

### *Forjados reticulares*

Se comienza preparando el entramado de vigas longitudinales y transversales que, incluyendo tableros y puntales, conformarán la plataforma de trabajo del forjado. Tal como se ha expresado en el punto anterior, sobre esta plataforma se efectúa el replanteo de los elementos de este forjado.

Luego se izan los bloques o moldes y se colocan de acuerdo al replanteo, de manera que presente la cara ciega hacia el hormigón. En los ábacos no se colocan (son las zonas próximas del pilar) ya que los mismos quedan macizados con hormigón.

Se coloca la armadura tal como indican los planos, cuidando los solapes, los anclajes de los soportes de hormigón de los ábacos en sus esquinas, borde y parte interior, los negativos y el mallazo de reparto.

Se replantean los huecos a partir de cada cara de los pilares; la desviación del centro para huecos de dimensión en la dirección considerada, hasta 30 cm., podrá ser + ó - de 12 mm. Para las juntas, podrá ser más o menos 16 mm.

Previo al hormigonado se realiza un riego sobre toda la superficie del forjado. Seguidamente se hormigona vibrando hasta ver que fluya a la superficie, la lechada. La altura de vertido no deberá ser mayor a 1 m. Luego, se reglea el hormigón desde las marcas de dos puntos para indicar el nivel del forjado.

Desencofrado: se quitan los cabezales y vigas transversales y se recuperan los tableros del encofrado. El forjado quedará apuntalado por las vigas longitudinales, las cuales retirarán sus encofrados pasados los 28 días.

Si aparecieran coqueras, se efectuará tu tapado reparándolo con un mortero.

Curado: después del desencofrado, se realiza el curado durante 7 días.

Juntas: si hubiese juntas de construcción, se sitúan en donde los momentos flectores son nulos, es decir, que no haya esfuerzos de tracción. Las juntas se orientan de manera que queden perpendiculares a los esfuerzos de compresión. Un día después de haber hormigonado, se limpia la junta con un cepillo de alambre para eliminar la parte superficial del hormigón y dejando al descubierto el árido, de esta manera se consigue una buena adherencia con el nuevo hormigón. Para garantizar la unión entre los dos hormigones, es conveniente el empleo de resinas sintéticas tipo epoxi.

#### *Forjado colaborante o mixtos*

Para el montaje de las Chapas el procedimiento es el siguiente:

- o Se verifica durante el izado de las chapas, que se ubiquen en las zonas correspondientes.
- o Se abren los paquetes y se inicia el montaje de las chapas respetando el orden de montaje indicado en los planos; por lo general se inicia partiendo de una esquina del edificio.
- o Deben preverse plataformas iniciales en el arranque del montaje. En el inicio, los montadores crean su propia plataforma de trabajo fijando perfectamente las primeras chapas.
- o Se coloca cada plancha en su posición y se fija antes de continuar con la siguiente.
- o Los nervios laterales de las planchas se solapan. Se permite entre los frentes de las planchas una separación de hasta 5 mm.
- o En la medida en que se va avanzando, se van recogiendo los retales de chapa, cartuchos vacíos, etc., dejándolos en un sitio de donde puedan ser retirados al finalizar la zona.
- o Pueden depositarse algunos materiales o medios auxiliares para los trabajos sobre las planchas, cuidando que las cargas no excedan las sobrecargas previstas. Es preferible apoyarlos sobre las vigas y utilizando elementos de reparto de las cargas.
- o Conviene depositar estos restos en un contenedor perfectamente apoyado y asegurado sobre la estructura, a fin de evitar problemas si hubiere viento o ráfagas.
- o Las planchas se fijan a las vigas de soporte, apoyando un mínimo de 50 mm.
- o Las fijaciones se efectúan mediante clavos o disparos, con tornillos autorroscantes y autobrocantes.
- o Se fijan las planchas cada 300 mm en los extremos y a lo largo de las vigas soportes intermedias, se fijan cada 600 mm, aproximadamente.

Para realizar los Remates Perimetrales se debe:

- o Los remates perimetrales son los límites verticales de los forjados.
- o Poseen una altura igual al espesor de la losa.
- o Son remates de borde ejecutados con angulares de chapa de acero galvanizado, situados debajo de las chapas en los bordes longitudinales y transversales del forjado; se fijan al mismo tiempo que las chapas quedando fijados en su correcta posición para no sufrir deformaciones durante el hormigonado.
- o En el caso de voladizo donde el forjado no puede fijar el remate a la estructura, se resuelve con pequeños tirantes separado entre 60 cm y 100 cm para permitir rigidizarlo en su parte superior.
- o Los remates se fijan del mismo modo que la plancha.

Para las Fijaciones:

- o Para efectuar las fijaciones deben atravesarse la plancha y los remates perimetrales. Estos trabajos exigen la utilización de medios de protección para el personal que realiza las tareas.
- o La mínima distancia entre la fijación y el final de la plancha debe ser de 20 mm.
- o Se fijan las chapas a los apoyos a medida que se van colocando, tomando dos puntos de fijación por chapa, como mínimo, sobre cada apoyo extremo. Si las solicitudes lo requieren, se incrementa el número de fijaciones por chapa.
- o Se considera una fijación correcta cuando las dos arandelas del clavo contactan al presionar la chapa.
- o Al realizar los apoyos, se colocan sobre la chapa los apoyos, por lo general metálicos, que apoyan en la puntalería construida a tal efecto.

Al realizar el Ferrallado y Hormigonado se procederá de la siguiente manera:

- o A continuación, se colocan las armaduras; seguidamente el mallazo, cuidando el modo de orientar la cuadrícula, si la misma es rectangular, de no colocarla del revés. Finalmente se colocan los negativos.
- o Previo al hormigonado, se riega toda la superficie.
- o Luego se efectúa el vertido y se realiza el vibrado.
- o Posteriormente se reglea el hormigón colocando tablas o reglas cada 3 m, las cuales sirven de referencia para el nivel del hormigonado; se pasa la regla entre las marcas.

## Maquinaria

- o Bombas de hormigón autopropulsada

- o Camiones hormigonera
- o Camiones grúa
- o Camiones suministro
- o Dobladoras mecánicas de ferralla.
- o Equipos de soldadura
- o Grúas torre
- o Manipulador telescópico
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Radiales
- o Taladradoras
- o Vibradores
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Andamios.
- o Bajantes de escombros
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Castilletes de hormigonado
- o Carretón o carretilla de mano
- o Contenedores de escombros
- o Cubilotes de hormigonado
- o Escaleras manuales
- o Equipos de topografía
- o Puntales
- o Plataforma de descarga
- o Torres de iluminación

#### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para colocación de materiales de cubrición.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamiento por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contacto eléctrico
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Incendio y explosión
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas

- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h.
- o Con fuertes vientos deberán retirarse los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- o Correcta instalación de encofrados y apuntalamientos, respetando los tiempos mínimos de desencofrados.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Cuando sea necesario realizar trabajos en niveles superpuestos, o para el acceso al edificio, se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con marquesinas rígidas, pasarelas o elementos equivalentes.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o El material que haya que emplear en los trabajos se transportará con los medios adecuados para evitar que pueda haber caídas de objetos, derrames, etc.
- o El material transportado con grúa se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, evitando así mismo el balanceo de las cargas para su posicionamiento definitivo o los movimientos bruscos.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.



- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Evitar acopios de materiales y elementos auxiliares muy concentrados y estudiar la forma de distribución en la superficie de la cubierta o forjado, en construcción, para evitar sobrecargas que pudieran afectar a la estabilidad estructural.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Las zonas de trabajo deberán quedar protegidas frente a la caída por huecos o bordes de forjado o cubierta.
- o Los forjados contarán con medios de protección adecuada frente a la caída en altura, según la tipología y fase de construcción, que cubran la totalidad de la superficie de actuación. Se colocará barandilla perimetral homologada y certificada de 100 cm de altura.
- o Los medios de elevación, así como todos los elementos accesorios (ganchos, cadenas, eslingas, plataformas de descarga, etc.), deberán revisarse con la periodicidad necesaria para su perfecto estado.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- o Se emplearán plataformas de tránsito para el paso de personas sobre elementos de forjado.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.

- o Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Sujeción correcta de la manguera durante los trabajos de bombeo de hormigón, teniendo especial cuidado cuando se produzcan atascos; y coordinación entre el operario de la bomba y el que maneja la manguera.
- o No concentrar las cargas de hormigón en un solo punto, verterlo con suavidad y en superficies amplias.
- o Se prohíbe cargar cualquier elemento en los forjados antes de su desencofrado.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Protección contra vertidos

- o Protección de huecos horizontales
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro.
- o Señalista
- o Sistemas de protección contra incendios
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Rodilleras
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 61.- BASES GRANULARES. ZAHORRAS

### Descripción

Trabajos necesarios para el extendido y compactación de bases y sub-bases de zahorra en formación de firmes de viales. Incluye labores de replanteo, preparación de terreno, extendido, compactado nivelado y reperfilado.

### Procedimiento

El procedimiento constructivo para el extendido de zahorras es el siguiente:

- o Preparación de la superficie sobre la que ha de asentarse la capa de zahorra.
- o Extensión de una tongada evitando su segregación o contaminación.
- o Humectación de la tongada.
- o Compactación de la tongada hasta la densidad del Próctor modificado necesaria.
- o Comprobación del material.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

#### *Preparación del terreno que va a recibir la zahorra*

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra, el director de obra indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes

#### *Extendido de la zahorra*

El vertido de la zahorra desde el medio de transporte se hace de tal manera que los materiales queden repartidos adecuadamente, evitando amontonamientos y acumulaciones de material innecesario para el espesor previsto de la tongada. El espesor aconsejable es de 30 cm una vez compactada, aunque nunca debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del árido a utilizar.

#### *Humectación*

La humectación de los materiales, si procede, se efectuará de manera uniforme, de tal forma que la humedad inmediatamente después de la compactación esté dentro del intervalo de  $\pm 3$  % respecto a la humedad óptima del ensayo Próctor Normal, salvo autorización del Director de obra.

#### *Compactación*

Efectuado el "refino" y conseguida la humedad más conveniente, se procede a la compactación. Se efectúa en sentido longitudinal comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, solapando en cada recorrido 1/3 de la banda pisada con anterioridad. Las zonas del trasdós de las obras de fábrica, zanjas y aquellas que por su reducida extensión u otras causas no puedan compactarse con los medios habituales tendrán la consideración de rellenos localizados. Las labores de compactación se continúan hasta conseguir la densidad adecuada.

### **Maquinaria**

- o Camiones basculantes
- o Bandejas vibrantes
- o Motoniveladoras
- o Retroexcavadoras
- o Motovolquetes
- o Rodillos compactadores
- o Camiones cisterna para riegos
- o Camiones de suministro
- o Manipulador telescópico
- o Minicargadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Equipos de topografía
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de estabilización de explanadas y extendido de firmes.

## Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos con riesgo de altura.

## Riesgos comunes

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

## Medidas preventivas

- o El extendido deberá tener un responsable técnico competente o, en su caso, encargado de firmas. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria en un determinado lugar y momento.
- o El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión. El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en

buen estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe de tener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

- o El uso de la maquinaria debe ser siempre por personal capacitado y además acreditado.
- o Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- o Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- o Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- o Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general), en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- o Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de avisador acústico de marcha atrás.
- o Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- o Contra las distensiones musculares, se prevé que el asiento del conductor del rodillo de compactación autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina.
- o Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad durante el trabajo y al desplazarse por la obra.
- o Examinar el terreno antes de comenzar los trabajos para evitar grietas o pozos que pudieran ocasionar hundimientos o vuelco.
- o Durante la maniobra de descarga, no habrá trabajadores cerca de la caja del camión.
- o No fumar ni hacer llama junto al depósito de combustible, la cisterna ni las baterías.
- o Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la caja completamente bajada.
- o Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.
- o Extremar las precauciones al trabajar próximo a la maquinaria.

- o Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal señalista auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- o Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose un control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- o Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica de claxon.
- o Las cabinas de los camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- o Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles, se produce el vuelco.
- o En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento. Se deben balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra. La maquinaria tendrá un plan de movimientos preestablecido.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.



- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Dispositivos de parada de emergencia
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección horizontal de huecos
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico

- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

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

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Protecciones auditivas tipo orejera
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 65.- SEÑALIZACIÓN VIAL

### Descripción

Trabajos necesarios para señalización provisional o definitiva horizontal y vertical, y reposición de pintura de los viales.

### Procedimiento

#### *Señalización horizontal*

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua limpia.

Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla, antes de proceder a la extensión de la pintura.

En ningún caso se aplicará la pintura sobre superficies de morteros u hormigones que presenten eflorescencias. Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas con eflorescencias que se deseen limpiar; aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%); y frotando, pasados cinco minutos (5 min), con un cepillo de púas de acero; a continuación, se lavará abundantemente con agua.

El Sistema airless, utilizado para grandes trabajos de señalización en carretera, autovía, autopista y pistas de aeropuerto. De gran versatilidad en cuanto a materiales, aplica todo tipo de pinturas en frío, así como termoplásticos en frío en dos componentes y marcas en relieve. La maquinaria está equipada con sistema electrónico para tres pistolas automáticas de pintura, es de fácil manejo y gran precisión en su desempeño. Permite acometer cualquier tipo de marca vial con rapidez y excelencia y la adaptación de KITS especiales.

#### *Señalización vertical*

Principalmente se resumen en las siguientes operaciones:

- o Replanteo
- o Apertura de huecos para cimentación
- o Colocación de la señal, banderola o pórtico con sus postes.
- o Hormigonado de la cimentación

### **Maquinaria**

- o Máquinas de pintado de marcas viales
- o Máquinas de señalización y balizamiento
- o Camiones cisterna para riegos
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Carretón o carretilla de mano
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de Pintura.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria

- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Prohibición de permanencia del personal en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- o Se dispondrá de una copia de la/s ficha/s de seguridad a mano de los productos químicos utilizados.
- o Evitar manipular pinturas con las manos.
- o Todos los envases (depósitos, bidones, sacos o similares) que contengan productos químicos, deberán estar debidamente etiquetados por los fabricantes, distribuidores e importadores, para que los trabajadores estén informados de su contenido y puedan adoptar las medidas de prevención adecuadas.
- o Previamente a los trabajos se colocará la señalización de forma que se trabaje bajo la protección de la señalización precedente. Si es necesario se ordenará el tránsito alternativo mediante señalistas dotados con aparatos para comunicarse entre ellos. La retirada de la señalización se realizará en orden inverso a su colocación.
- o La organización de los trabajos debe realizarse de manera que ningún operario ocupe la carretera durante la ejecución de las tareas sin estar correctamente señalizado. Señalización fija o móvil según la norma 8.3. IC.
- o En la zona de trabajo sólo permanecerán los trabajadores implicados en las tareas a realizar.
- o Se señalizarán las zonas recién pintadas para evitar resbalones de otros trabajadores.

- o Si fuera necesario por exigencias del trabajo el corte total o parcial de la calzada, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén.
- o Se prohibirá específicamente fumar o encender fuego en las proximidades del almacén de pinturas y disolventes, así como durante las tareas de pintado.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios.

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección

- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 66.- EMBALDOSADOS Y ADOQUINADOS

### Descripción

Trabajos necesarios para la ejecución de pavimento de baldosas o adoquines para la formación de aceras o superficies de acceso peatonal.

### Procedimiento

#### *Embaldosados*

Esta partida se lleva a cabo una vez que se ejecute la zahorra natural y los bordillos delimitadores de la acera. Normalmente se ejecuta pavimento de baldosa sobre capa de asiento de mortero y solera de hormigón.

Antes de proceder a la descarga del material, verificar que la mercancía recibida se corresponde con lo indicado en el albarán de entrega y comprobar que los tipos de material son los solicitados así como si el material ha llegado o no en perfectas condiciones.

A medida que se van colocando los bordillos que limitan las dimensiones de las distintas aceras, se extiende el hormigón sobre el que se colocan la baldosa.

Previo al extendido del hormigón, topografía pondrá unos clavos definiendo la cota del hormigón terminado. Antes de comenzar su vertido, se realizará un riego con agua, sin producir charco. El extendido del hormigón se realizará siempre a contra pendiente.

En lo relativo a la ejecución de las baldosas hay que indicar como proceso constructivo, lo siguiente:

- o A lo largo de las aceras a ejecutar se almacenarán los palets de baldosa distribuyéndoles proporcionalmente de manera que los equipos realicen los mínimos transportes para la puesta en obra.
- o A lo largo de los recintos a pavimentar, se dispondrán acopios de mortero, posteriormente se extenderá a lo largo de la superficie rastreándola con un escantillón, apoyado en los bordillos perimetrales, dejándola lisa y suelta de manera que colocada la baldosa, sobrepase en 1 cm. aproximadamente la rasante definitiva.
- o Se procederá a continuación, a la colocación de las piezas perimetrales dejando una holgura con el bordillo de 1 cm. pasando a colocar las piezas restantes y regando a continuación toda la superficie.
- o Cuando se tenga realizada una superficie suficiente, se preparará una lechada viva en cemento que se aplicará a toda la superficie. Con chorro de agua abundante, se rociará la superficie tratada, dándole un cepillado de forma que la superficie quede limpia de lechada.

#### *Adoquinados*



Las fases de las que se compone la ejecución de pavimentos flexibles con adoquín cerámico son:

- o Preparación de la explanada
- o Extendido y compactación de la sub-base
- o Extendido y compactación de la base
- o Ejecución de los bordes de confinamiento
- o Extendido y nivelación de la capa de arena
- o Colocación de los adoquines cerámicos
- o Llenado de juntas y compactado

#### *Preparación de la explanada*

El área a pavimentar ha de ser limpiada, desbrozada y excavada o rellenada a la cota adecuada necesaria para lograr los espesores, las pendientes y los niveles requeridos por el proyecto procurando que las desviaciones sean mínimas.

#### *Extendido y compactación de la sub-base*

Es aconsejable la introducción de esta capa, siempre que el adoquinado vaya a soportar tráfico pesado. En caso de zonas peatonales, dependiendo de la naturaleza de la base de la explanación y del tipo de base que se proyecte, puede resultar necesaria igualmente la inclusión de subbase.

El material a emplear estará compuesto por áridos naturales o procedentes del machaqueo de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelo seleccionado o materiales locales exentos de arcillas, margas o materia extraña.

#### *Extendido y compactación de la base*

A la hora de elaborar la base se cuidará de forma especial la nivelación de la rasante de proyecto, evitando al máximo las posibles desviaciones. De otra forma pueden producirse discontinuidades en la cama de arena que afectaran al comportamiento homogéneo del adoquinado, sobre todo durante su proceso de compactación.

#### *Ejecución de los bordes de confinamiento*

Para la buena ejecución del pavimento, es necesario que previamente a la colocación de los adoquines se hayan colocado los bordes de confinamiento o bordillos perimetrales, a fin de tener la alineación y soporte necesarios para la realización del pavimentado, conteniendo el empuje exterior que produce el pavimento y evitando que la arena pueda dispersarse.

#### *Extendido y nivelación de la capa de arena*

El espesor de esta capa estará comprendido entre 3 y 5 cm una vez colocados los adoquines cerámicos y vibrado el pavimento.

Antes de iniciar el extendido de la arena en una zona, se habrán ejecutado todos los bordillos y demás elementos de contención del pavimento (ver apartado Ejecución de los bordes de confinamiento), así como los drenajes necesarios, en su caso, para evacuar aguas de filtración.

La arena se extenderá en una capa uniforme, suelta y sin compactar, hasta la altura necesaria para obtener, una vez compactada, las rasantes fijadas. El sistema habitual para rasantear esta capa es la utilización de reglas corridas sobre maestras en las que se han registrado las rasantes.

#### *Colocación de los adoquines cerámicos*

Una vez rasanteada y precompactada la capa de arena, se procederá a colocar sobre ella los adoquines cerámicos de acuerdo con el aparejo proyectado.

Es recomendable tomar adoquines de varios palets simultáneamente, y por capas verticales y no horizontales. De este modo, el pavimento presentará una mezcla de tonos agradables y de gran efecto estético.

Es fundamental realizar un perfecto replanteo del pavimento; para conseguirlo se tomarán las piezas necesarias y se presentarán en el lugar que van a colocarse, con la separación de junta real, al objeto de ajustar en lo posible los bordes de contención a medidas de piezas completas; realizar correctamente esta operación evitará cortes de piezas innecesarios que encarecen la ejecución y disminuyen la calidad del acabado.

#### *Llenado de juntas y compactado*

Una vez colocada una superficie suficiente de adoquines cerámicos, se procederá al relleno de juntas.

La arena se extenderá sobre el pavimento, barriéndose posteriormente sobre el mismo hasta conseguir el relleno satisfactorio de las juntas; la arena sobrante se retirará de la superficie a compactar mediante barrido y no por lavado con agua.

Antes de proceder al compactado estarán totalmente rematados los encuentros de los adoquines con los elementos de sujeción y no se compactarán a menos de 1 m de distancia de bordes sin contención del pavimento

### **Maquinaria**

- o Motovolquetes
- o Bandejas vibrantes
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Camiones hormigonera

- o Carretilla elevadora
- o Compactadores manuales
- o Grupos electrógenos
- o Hormigoneras móviles
- o Manipulador telescópico
- o Minicargadoras de ruedas. Barredora
- o Equipos de agua a presión Radiales
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Bajantes de escombros
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Contenedores de escombros
- o Equipos de topografía
- o Espuertas
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para solados y alicatados.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o El corte de piezas de pavimento se ejecutará en la medida de lo posible en vía húmeda para evitar de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

- o El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- o Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.
- o Las piezas de pavimento se transportarán correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- o En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas.
- o Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- o Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso.
- o Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, según detalle de planos, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldañado definitivo de las escaleras.
- o Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros (en su caso).
- o Se adoptarán medidas para evitar el golpe de calor: beber líquido con frecuencia; descansos frecuentes tomando alimento y agua; utilizar ropas frescas, transpirables y cubrirse la cabeza.
- o La organización de los trabajos debe realizarse de manera que ningún operario ocupe la carretera durante la ejecución de las tareas sin estar correctamente señalizado. Señalización fija o móvil según la norma 8.3. IC.
- o Todos los huecos horizontales tales como pozos, arquetas, etc. han de estar tapados con elementos resistentes que soporten el paso de vehículos pesados de obra.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.

- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

## Equipos de protección individual

- o Arnesees y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad.

## 67.- BORDILLOS Y RÍGOLAS

### Descripción

Trabajos necesarios para el montaje por medios manuales de bordillos y rigolas para encintado de firmes, aceras o jardines.

Los bordillos son hileras de bloques de piedra, de hormigón o ladrillos que separan la acera de la calzada o delimitan zonas ajardinadas. Se considera ríngolas, a la franja de adoquines, loetas u otro material en forma de canaleta que se coloca generalmente junto al bordillo de las aceras, a fin de conducir las aguas pluviales favoreciendo el drenaje superficial.

### Procedimiento

Esta unidad se refiere al de bordillos y rigolas, se colocan a medida que se ha ido colocando la capa de subbase en las aceras y firmes, se termina la base en calzadas y se han terminado las diferentes redes.

Antes de proceder a la descarga del material, verificar que la mercancía recibida se corresponde con lo indicado en el albarán de entrega y comprobar que los tipos de material son los solicitados así como si el material ha llegado o no en perfectas condiciones.

El proceso a seguir para la ejecución de los bordillos es:

- o Se ponen clavos cada 5 m aproximadamente excepto en las curvas, que serán más abundantes, ajustadas en alineación y rasante a lo fijado en Proyecto.
- o Se cuidarán muy especialmente las alineaciones rectas de gran longitud.
- o Se extiende el hormigón de cimiento en el exterior de los clavos y con la altura correspondiente.
- o A continuación se procede a la colocación de los bordillos, rellenándose posteriormente las juntas con mortero sin sobrepasar en 1 cm la anchura de los mismos. Las líneas definidas por la arista superior deberán ser rectas y en su caso las curvas responderán a las figuras prefijadas y ajustadas a las rasantes fijadas.

Se comenzará con la colocación de bordillos que delimitará las aceras con la calzada. Para su puesta en obra se establecerá previamente mediante topografía, una serie de puntos de referencia que marcarán su cota y situación final.

A medida que se colocan los bordillos y quedan perfectamente definidas las áreas a pavimentar, se realizará la solera de las aceras mediante el extendido de hormigón o arena para posteriormente pavimentar con baldosa o adoquín respectivamente según la zona a pavimentar.

Se prestará atención en establecer las pendientes oportunas en las aceras a fin de garantizar la evacuación de las aguas que viertan en las aceras.



La pavimentación se realizará de forma simultánea a la ejecución de firmes de modo que las obras vayan avanzando progresivamente y se vayan cerrando zonas ya ejecutadas

### **Maquinaria**

- o Motovolquetes
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Camiones hormigonera
- o Hormigoneras móviles
- o Manipulador telescópico
- o Martillos rompedores
- o Miniexcavadoras
- o Radiales
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Bajante de escombros
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Contenedores de escombros
- o Escaleras manuales
- o Espuertas
- o Equipos de topografía
- o Pinzas para colocación de bordillos
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para montaje de prefabricados de hormigón en obra y/o solados y alicatados.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.

- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o El corte de piezas se ejecutará en la medida de lo posible en vía húmeda para evitar de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- o El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- o Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.
- o Los bordillos se transportarán correctamente apilados dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- o Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso.
- o Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros (en su caso).
- o Se adoptarán medidas para evitar el golpe de calor: beber líquido con frecuencia; descansos frecuentes tomando alimento y agua; utilizar ropas frescas, transpirables y cubrirse la cabeza.
- o La organización de los trabajos debe realizarse de manera que ningún operario ocupe la carretera durante la ejecución de las tareas sin estar correctamente señalizado. Señalización fija o móvil según la norma 8.3. IC.
- o Todos los huecos horizontales tales como pozos, arquetas, etc han de estar tapados con elementos resistentes que soporten el paso de vehículos pesados de obra.
- o Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma, etc.) ofrezca mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.
- o En caso de manipulación manual de las piezas, será obligatorio el uso de utillaje de garras para el levantamiento y posicionamiento de bordillos, entre dos personas.

- o Bajo ningún concepto se levantarán bordillos manualmente por un solo trabajador con pesos superiores a 25 kg.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad.

## 69.- INSTALACIONES DE GAS

### Descripción

Es la ejecución de la red de distribución de gas, desde la acometida hasta los aparatos de consumo. Se integran en estos trabajos la arqueta de acometida y la canalización hasta los aparatos de consumo. La conexión con la red de la Compañía Suministradora se ejecutará bajo su supervisión.

### Procedimiento

Se ejecutarán los siguientes elementos:

#### *Distribuidor*

El distribuidor es la canalización que va desde la arqueta de acometida hasta el pie de las columnas. Esta tubería se coloca enterrada o vista.

La canalización de gas no puede ubicarse a menos de 30 mm. en paralelo con conducciones eléctricas, de agua, de saneamiento, de vapor, ni climatización o audiovisuales.

Deberá discurrir como mínimo a 50 mm. del suelo o de un conducto de humos y gases quemados.

En ningún caso puede discurrir por conductos de humos y ventilación, locales de transformadores eléctricos, ni por huecos de ascensores o conducciones de basuras o depósitos de combustibles.

#### *Columna*

La columna es la canalización ascendente vertical que va desde el distribuidor hasta las derivaciones. Se ejecutará vista y se dispone por fachadas, patio interior o caja de conducción, debe tener fácil acceso y estar ventilada en ambos extremos.

#### *Derivación*

La derivación es la canalización que va desde la columna hasta los puntos de consumo. Se realizará empotrada o a la vista.

Cuando la tubería discurra por recintos cerrados, se utiliza funda ventilada por los dos extremos, la cual atraviesa los muros y tabiques dejando una holgura de 10 mm. que luego se rellena con masilla plástica. Dentro de la funda no deben colocarse juntas que no estén soldadas, tampoco llaves de cierre u otros elementos.

Cuando la red es de Gas Natural, se coloca junta aislante después de la llave de cierre de la arqueta de acometida, y debe llevar protección catódica; para separar, canalizaciones de acero y cobre.

#### *Llaves de Paso*

Se colocan antes que los aparatos de consumo, en cada derivación y antes que el contador de cada vivienda. Para su fijación se utilizan grapas antes y después de cada llave.

#### *Contadores*

Los contadores pueden disponerse todos juntos; no ubicarlos nunca en cuartos de ascensores, o cuartos de máquinas o cuadros eléctricos. Los contadores deben estar ventilados permanentemente y con el totalizador ubicado a una altura que no supere a 2.200 mm.

#### *Arqueta de Acometida*

La arqueta de acometida se construirá de ladrillo con solera de hormigón.

Dentro de la arqueta se instalará una llave de cierre roscada o embrizada sobre el dado y el regulador de presión en gas ciudad.

### **Maquinaria**

- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Curvadoras de tubos
- o Equipos de soldadura por oxicorte
- o Equipos de soldadura por arco eléctrico
- o Grupos electrógenos
- o Motosoldadoras
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Retroexcavadora
- o Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía

- o Escaleras manuales
- o Plataforma de descarga
- o Traspales hidráulicos
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas



- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Incendio y explosión
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.

- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- o La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- o Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- o Se deberá aislar las sustancias combustibles de las fuentes de ignición.
- o Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- o Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- o Las máquinas portátiles a usar en estos trabajos tendrán doble aislamiento.
- o No usar como toma de tierra las tuberías.
- o Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- o Los elementos de tubería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- o En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos de tubería se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- o En caso de percibir síntomas relacionados con la inhalación se abandonará la zona y se acudirá a un lugar suficientemente ventilado.
- o El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizarse.
- o Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- o Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- o Se emplearán ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

- o Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- o Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos.
- o Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- o El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- o Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- o La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro

- o Sistema de protección contra incendios

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Chalecos, chaquetas y mandiles de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cascos de protección
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Guantes de soldador
- o Líneas de vida
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Pantalla de soldador
- o Polainas de soldador
- o Rodilleras
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Ropa de soldador.

## 70.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### Descripción

Son el conjunto de circuitos eléctricos que, colocados en un lugar específico, tienen como objetivo dotar de energía eléctrica y de datos a infraestructuras. Incluye los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes.

Las instalaciones eléctricas, si se realizan sin conexión a la red pueden no tener riesgo eléctrico. El riesgo eléctrico se produce en toda tarea que implique actuaciones sobre instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como utilización de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no han sido diseñados.

Se concretan los siguientes trabajos con riesgo eléctrico:

- o Trabajar en instalaciones en tensión.
- o Realizar maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones eléctricas.
- o Trabajar en proximidad de elementos en tensión (incluidas las líneas eléctricas aéreas o subterráneas).
- o Trabajar en emplazamientos con riesgos de incendio o explosión, o en los que pueda producirse una acumulación peligrosa de carga electrostática

Se considera riesgo eléctrico a todo aquel que es originado por la energía eléctrica durante la realización de un trabajo en instalaciones eléctricas o en sus proximidades. Se incluyen específicamente los siguientes:

- o Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- o Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- o Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- o Incendios o explosiones originados por la electricidad.

### Procedimiento

Antes de comenzar cualquier trabajo eléctrico, es necesario establecer por escrito la secuencia de las operaciones a desarrollar para la realización de cualquier trabajo en instalaciones eléctricas o en sus proximidades, incluyendo los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (calificación o formación de personal) necesarios para llevarlo a cabo.

Cualquier trabajo con riesgo eléctrico debe ser realizado por un “trabajador autorizado”.

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión, a excepción de:

- o Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
- o Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.
- o Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.
- o Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, antes de realizar el trabajo, y para la reposición de la tensión, al finalizarlo, se seguirán las disposiciones generales establecidas.

#### *Supresión de la tensión*

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo

#### **Maquinaria**

- o Retroexcavadoras
- o Compactadoras manuales
- o Motovolquetes
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro

- o Manipulador telescópico
- o Miniexcavadoras
- o Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Contenedores de escombros
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de electricidad.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Incendio y explosión
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Realización de la evaluación de riesgos correspondiente cuando los trabajos impliquen exposición a riesgo eléctrico.
- o Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- o Se seguirá lo establecido en la legislación vigente sobre protección de trabajadores frente a riesgo eléctrico.
- o Todas las zonas con riesgo de contacto eléctrico, estarán correctamente señalizadas.
- o Los trabajos de mantenimiento o reparación de las instalaciones eléctricas o equipos eléctricos solo serán realizadas por personal cualificado.
- o Para la realización de trabajos con tensión se tendrá en cuenta:



- Los trabajos en tensión deberán seguir un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
- o Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- o En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado posible de ella que el trabajo permita.
- o Deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:
  - El número de elementos en tensión.
  - Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envoltentes o protecciones aislantes.
- o Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles, se deberá:
  - Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.
  - Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.
- o Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico directo:
  - No manipular la instalación sin efectuar previo corte.
  - Disponer de formación específica adecuada.
  - Colocar la señalización adecuada.
  - Equipos con tomas de corriente adecuada.
  - Uso de tensión de seguridad (24 V).
  - Herramientas portátiles provistas de doble aislamiento.
  - Evitar que los conductores discurran tirados por el suelo.
  - Disponer de suficiente número de enchufes.
  - Separar las partes activas de la instalación a una distancia de la zona de trabajo o de circulación de manera que sea imposible un contacto voluntario o accidental.

- Interposición de obstáculos o barreras entre las partes activas de la instalación eléctrica y el hombre de manera que no se pueda producir un contacto accidental (armarios para cuadros eléctricos, celdas de transformación, seccionadores de alta tensión, tapa de interruptores y enchufes...).
  - Recubrimiento o aislamiento de las partes activas de la instalación eléctrica con material aislante de manera que la corriente de contacto quede limitada a un valor no superior de 1mA (cables eléctricos recubiertos, herramientas con material aislante...).
- o Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico indirecto:
- Las instalaciones contarán con la correspondiente puesta a tierra de las masas.
  - Instalaciones con neutro aislado de tierra.
  - Instalación de interruptores diferenciales de corte automático con la sensibilidad adecuada y que controlen todos los circuitos, tanto de fuerza como de alumbrado. En las zonas donde no haya puesta a tierra solo se pueden utilizar interruptores diferenciales con una sensibilidad no superior a 30mA (Reglamento BT)
  - Realización de uniones equipotenciales.
  - Separación de circuitos
  - Empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24V en locales húmedos)
- o Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medios de aislamientos de protección:
- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
  - Recubrimiento de masas con aislamientos de protección.
  - Conexiones equipotenciales.
  - Puesta a tierra de masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.
  - Puesta a neutro de las masas con dispositivo de corte por intensidad de defecto.
  - Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Iluminación suficiente.

- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Detectores de corrientes eléctricas

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Sistema de protección contra incendios

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

- o Calzado de protección
- o Calzado dieléctrico
- o Cinturones portaherramientas
- o Cascos de protección
- o Cascos dieléctricos
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Guantes de protección
- o Guantes dieléctricos
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 71.- INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

### Descripción

Las principales instalaciones contra Incendios que habitualmente se instalan son las siguientes:

- o Extintores
- o Columna Seca
- o Hidrantes exteriores (CHE)
- o Bocas de incendio equipadas (BIEs)
- o Rociadores de agua
- o Detectores.

### Procedimiento

#### *Extintores*

Los extintores son aparatos portátiles cuyo agente extintor se encuentra contenido en su interior, y posee el peso y las dimensiones convenientes para su manipulación rápida y eficaz.

Se colocará colgado en el lugar indicado con el elemento de sujeción atornillado al paramento.

#### *Columna Seca*

Se llama Columna Seca al sistema de extinción para uso exclusivo de los bomberos, está formada por una canalización de acero compuesta de los siguientes elementos:

- o Toma de Alimentación: se ubica sobre la fachada del edificio para acoplarle las mangueras que permitan la alimentación de la canalización por el tanque de bomberos.
- o Distribuidor: es la canalización que va desde la toma de alimentación hasta cada columna. Posee un diámetro de 80 mm, cualquiera sea el número de plantas del inmueble.
- o Columna: la columna sale del distribuidor y llega hasta las bocas en los pisos. Posee un diámetro de 80 mm, cualquiera sea el número de plantas del inmueble. Se instalan tantas columnas como cajas de escaleras sobrepasen las 7 plantas.
- o Boca de columna seca: se conecta a la columna, está situada en la pared de embarque de escalera, permite el acoplamiento de las mangueras de bomberos.
- o Boca de columna seca con llave de sección: se conecta a la columna, está situada en la pared de embarque de escalera, para el acoplamiento de mangueras de bomberos y para corte del paso de agua a plantas superiores.

#### *Hidrantes exteriores (CHE)*

Instalación fija de extinción para uso exclusivo de los bomberos; está compuesta por:

- o Toma de la Red General de Agua por medio de una canalización de sección 80 mm.
- o Boca de Incendio, está conectada a la canalización y alojada en arqueta.
- o Permite el acoplamiento de mangueras de bomberos.

#### *Bocas de incendio equipadas (BIEs)*

Instalación de extinción compuesta por una conducción independiente, siempre en carga compuesta por:

- o Distribuidor: es la conducción que va desde la toma de la red general hasta el pie de la columna, con su llave de paso y válvula de retención.
- o Columna: conducción que va desde el distribuidor hasta las derivaciones.
- o Derivación: conducción desde columna hasta los ramales, con su llave de paso a la salida de la columna.
- o Ramal: conducción desde la derivación hasta el equipo de manguera.
- o Equipo de Manguera: se conecta directo al ramal. Puede ser utilizado por cualquier persona.
- o Toma de Alimentación: la toma de alimentación se sitúa en la fachada del edificio. Alimenta la instalación mediante una canalización a tanque de bomberos en caso de corte de suministro de la red general de agua. Esta canalización es de igual diámetro que la columna y lleva su respectiva llave de paso y válvula de retención.

#### *Rociadores de Agua*

Los rociadores o sprinklers son dispositivos de disparo individual y automático, conectados a una tubería de agua a presión; poseen una cabeza con un caño obturado con un tapón sujeto por una cápsula rellena por un líquido que al llegar a punto de ebullición, a una temperatura denominada temperatura de disparo, se conecta a un dispersor.

Al producirse la elevación de temperatura ambiente como producto del fuego, hierve el líquido rompiendo la cápsula, iniciando así la salida del agua a presión en forma de rociador.

También existen modelos de sprinklers automatizados y conectados a un detector de incendios, que envían la orden para activar el sistema.

Los rociadores serán conectados a una conducción de agua fría independiente.

La instalación está compuesta por:

- o Distribuidor: es la conducción horizontal que discurre desde la toma o depósito hasta el pie de la columna, lleva su correspondiente llave de paso y válvula de retención.
- o Columna: es la conducción vertical desde el distribuidor hasta las derivaciones.

- o Derivación: es la conducción propia de cada planta que va desde la columna hasta los rociadores.
- o Rociador: se une a la derivación, no se instalan más de 4 rociadores por línea, para no perder la presión de agua.
- o Toma de Alimentación: se sitúa en la fachada del edificio. Permite alimentar la instalación, mediante canalizaciones, desde el tanque de bomberos en caso de corte de suministro de agua de la red general. La sección de esta canalización será de diámetro igual al de la columna, llevará su correspondiente llave de paso y válvula de retención.

#### *Detectores*

Los Detectores constituyen una instalación de detección automática compuesta por una red eléctrica independiente de la red del edificio.

Está formada por las siguientes partes:

- o Toma de la Red General Eléctrica: Para la alimentación de la central de señalización de detectores.
- o Central de Señalización de Detectores: Se conecta con los detectores para su alimentación y recepción de información por medio de líneas de señalización.
- o Detector: El detector al percibir la presencia de humos o el incremento de la temperatura ambiente, emite una señal eléctrica que avisa.

#### **Maquinaria**

- o Camiones de suministro
- o Carretilla elevadora
- o Grupos electrógenos
- o Manipulador telescópico
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía

- o Escaleras manuales
- o Plataformas móviles
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas



- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- o Iluminación suficiente.
- o La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante -mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- o Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- o Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- o Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- o Las máquinas portátiles a usar en estos trabajos tendrán doble aislamiento.
- o No usar como toma de tierra las tuberías de agua.
- o Se prohíbe soldar con plomo en los lugares cerrados.
- o Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- o Los elementos de tubería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- o En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos de tubería se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- o El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizarse.
- o Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- o Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten algún defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- o Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

- o Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- o Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos.
- o Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- o El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- o Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- o La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- o No se conectará la instalación de detección de incendios a la red eléctrica hasta su completa finalización y únicamente para las pruebas necesarias.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Iluminación suficiente.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad.
- o No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

#### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro

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

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cascos de protección
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

o Líneas de vida

## 73.- FONTANERÍA

### Descripción

La fontanería es el oficio de trabajar con tubos, tuberías y accesorios para sistemas de agua potable y el drenaje de los edificios.

### Procedimiento

El procedimiento constructivo de estas instalaciones es el que sigue:

- o Ya marcado el recorrido de la tubería, hacer las rozas en las paredes. Colocar los soportes en las zonas donde haya falso techo.
- o Indicación para tuberías de agua fría con peligro de condensación, y para tuberías de agua caliente, de los tramos con aislamiento, espesor y barrera de vapor.
- o Colocar los pasamuros y a continuación montar y fijar las tuberías y las válvulas correspondientes.
- o La distancia entre soportes está condicionada por el tipo de tubería y diámetro.
- o Para tubería empotrada, los tramos deben protegerse con cartón ondulado, cinta, pintura o PVC corrugado.
- o Antes de recubrir las tuberías, realizar una prueba de estanqueidad.

### Maquinaria

- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Grupos electrógenos
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Soldadora de tubos
- o Equipos de soldadura eléctrica
- o Motosoldadoras
- o Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Contenedores de escombros
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Plataforma de descarga
- o Traspales hidráulicos
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de fontanería.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel

- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- o Iluminación suficiente. La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante -mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- o Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- o Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- o Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- o Las máquinas portátiles a usar en estos trabajos tendrán doble aislamiento.
- o No usar como toma de tierra las tuberías de agua.
- o Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- o Los elementos de tubería se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- o En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos de tubería se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.

- o El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizar.
- o Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- o Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- o Empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- o Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- o Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos.
- o Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- o El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- o Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- o La colocación de las piezas en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.



- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específica.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Sistema de protección contra incendios

## Equipos de protección individual

- o Arnesees y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Guantes de soldador
- o Líneas de vida
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Pantalla de soldador
- o Polainas de soldador
- o Rodilleras
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Ropa de soldador

## 75.- ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS

### Descripción

Esta actividad contempla todos los trabajos de albañilería necesarios para la realización del cerramiento de las edificaciones, así como las divisiones interiores y revestimientos. Se tienen en cuenta todos los trabajos de acabados en general para la realización de los mismos.

Los cerramientos o divisiones consisten en la realización de elementos verticales que delimitan espacios de mayor o menor superficie destinados a distinto uso. A estos elementos se les denomina "tabiques".

Algunas divisiones, además de separar el espacio, pueden soportar cargas que se encuentran apoyadas en las mismas. En este caso se denominan "muros de carga".

Los tabiques se pueden realizar utilizando métodos tradicionales, es decir, ladrillos cerámicos, unidos con pasta de yeso o mortero de cemento o bien con bloque de hormigón o con materiales prefabricados tipo cartón yeso.

Los revestimientos son las terminaciones superficiales, que otorgan continuidad, y sirven de decoración y protección, ofreciendo seguridad ante eventuales desprendimientos. Pueden ser de tipología continua los cuales se realizan colocando capas con pastas obtenidas de mezclas variadas de aglomerantes (cal, cemento, yeso, etc.) o de tipología discontinua a base de piezas que conforman la piel de la estructura (azulejos, ladrillos etc.).

### Procedimiento

Para realizar os cerramientos o divisiones interiores de las edificaciones se procederá de la siguiente manera:

Habiendo concluido el replanteo, se disponen las miras aplomadas, verticales, guardando entre sí una distancia no mayor de 4 m.

Se colocan los premarcos cuidando que concuerden las medidas tomadas del tabique en ejecución.

Con los ladrillos, bloques o elementos prefabricados previamente humedecidos, se coloca la primera hilada.

En estos tabiques de albañilería es suficiente con colocar hilos horizontales cada tres hiladas de ladrillos. Estos hilos se sujetan a las miras, donde ya se ha marcado la medida de las hiladas, para mantener la horizontalidad.

Se extenderá el material de agarre (mortero o yeso) sobre toda la superficie del ladrillo y en la cabeza a unir con el ladrillo colocado anteriormente, cuidando de formar juntas de 1 cm de espesor. A medida que se colocan los ladrillos, se van limpiando las rebabas de mortero.

Para la última hilada, se dejará una holgura de 2 cm antes de llegar al forjado, que será rellena luego, antes de la aplicación de los yesos. De esta manera, se previene de probables

fisuras en las uniones de tabique y forjado por los movimientos normales que los forjados tienen al ir cargándolos con las fábricas de ladrillos.

Para ejecutar la unión entre tabiques, se realizará mediante enjarjes o trabazones, ejecutando dos hiladas no y una sí.

Finalizando, se comprobará que se encuentre aplomada, plana, que no se haya roto ningún ladrillo, cuidando la horizontalidad de las hiladas y libres de rebabas.

Para la ejecución de los revestimientos se procede a humedecer la superficie sobre la cual se va a trabajar, pudiéndose colocar posteriormente unas guías que ayudan a mantener un espesor constante, para posteriormente proceder a aplicar el mortero regularizador de superficie tratando de lograr una capa uniforme, rellenando aquellas partes que puedan quedar sin mortero con espátula. Esta capa podrá ser definitiva o servir de capa de fijación y regularizadora para la siguiente que puede ser de tipología continua o discontinua. En el caso de tabiquería se debe de verificar la nivelación del espesor, guardando una correcta ortogonalidad de superficie.

### **Maquinaria**

- o Motovolquetes
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Camiones hormigonera
- o Carretillas elevadoras
- o Grúas torre
- o Grupos electrógenos
- o Hormigoneras móviles
- o Manipuladores telescópicos
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Radiales
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Bajantes de escombros
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

- o Carretón o carretilla de mano
- o Contenedores de escombros
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Espuertas
- o Puntales
- o Plataforma de descarga
- o Plataformas móviles
- o Traspales hidráulicos
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de albañilería.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas

- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Organizar un Plan de Orden y Limpieza, almacenando los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y retirando los escombros diariamente. Estos escombros se evacuarán mediante bajantes de escombros que desemboquen en contenedores o recintos señalizados correctamente.
- o Se peldañearán las rampas de escalera con peldaños provisionales.
- o Los palets de ladrillos se almacenarán junto a los pilares.
- o Se transportarán los palets adecuadamente para evitar desprendimientos.
- o Se deben evitar los trabajos junto a los tabiques recientemente levantados. Para efectuar trabajos en presencia de cemento, se utilizarán guantes de protección. Nunca se manipulará el cemento o mortero con las manos.
- o Se prohíbe expresamente, construir muros de fábrica de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
- o Queda prohibido “reclamar material” desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Esto evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.
- o Se prohíbe expresamente:
  - Montar andamios de borriquetas sobre otros andamios
  - Realizar trabajos sobre andamios colgados, sin inmovilizar con elementos rígidos, (tubos rectangulares; tubos cilíndricos o puntales), amarrándolos a sitios seguros y firmes de la construcción.
  - Retirar las protecciones colectivas.

- Los trabajos en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
  - Trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas al forjado, para impedir caídas.
  - Destapar todos los huecos de una vertical (bajante por ejemplo) para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco y no volver a cubrirlo o aislarlo.
  - Saltar del forjado, peto de cerramiento o alféizares, a los andamios colgados o viceversa, si estos no están sujetos a la fachada con elementos rígidos para evitar balanceos y caídas por esta causa.
- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
  - o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
  - o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
  - o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
  - o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
  - o Iluminación suficiente.
  - o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
  - o Mantener las distancias de seguridad.
  - o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
  - o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
  - o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
  - o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
  - o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
  - o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
  - o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
  - o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Sistema de protección contra incendios
- o Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad



## 76.- PINTURAS

### Descripción

Se trata de los trabajos necesarios para realizar los acabados en pintura de todo tipo de paramentos y elementos.

### Procedimiento

Limpiar cuidadosamente toda la superficie con escobillado y estropajeado, se limpian los nudos de madera, se eliminan sustancias grasas, aceites y óxidos de las superficies metálicas.

Se realiza el lijado para eliminar rugosidades y asperezas; se efectúa el plastecido y lijado a fin de tapar huecos y ondulaciones, hasta obtener una superficie completamente lisa.

Luego se dará una imprimación o mano de fondo para tapar poros y servir de fondo a la pintura.

Finalmente se aplica el tratamiento de pintura final especificado en proyecto. Normalmente dos manos.

Respetar las indicaciones del fabricante durante y después de pintar, no se deben utilizar medios artificiales para acelerar el proceso de secado.

Se procurará no realizar actividades que desprendan polvo o partículas en cercanías de las superficies recién pintadas.

Al final de cada jornada de trabajo, se tapan y protegen los envases y se limpia todo el utillaje empleado.

Las temperaturas extremas son enemigas de un buen acabado, por ello no se recomienda pintar con temperaturas superiores a 28° C a la sombra, ó inferiores a 6° C.

### Maquinaria

- o Camiones de suministro
- o Carretilla elevadora
- o Compresores y bombas de vacío
- o Manipulador telescópico
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### Medios auxiliares

- o Andamios

- o Carretón o carretilla de mano
- o Escaleras manuales
- o Plataformas móviles
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de pintura.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas

- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o Pedir siempre la ficha de seguridad de los productos a emplear, y no manejar sustancias de las que no sepamos su composición y utilización (dosis, forma de aplicación), riesgos y medidas de protección para su empleo seguro.
  - Utilizar siempre guantes y calzado impermeable, gafas y ropa adecuada que evite el contacto con la piel y los ojos.
  - Llevar, como mínimo, mascarilla de filtro mecánico para evitar la inhalación de polvo de las sustancias y, en el caso de que alguna sea tóxica, utilizar mascarilla específica recomendada en la ficha de seguridad.
  - No manejar los productos en locales cerrados, mal ventilados o en presencia de sustancias inflamables o corrosivas, siguiendo, en este sentido, las indicaciones de la ficha de seguridad.
  - Utilizar recipientes debidamente señalizados, incluso cuando se haga trasvase del producto.
  - No traspasar nunca los productos a recipientes de alimentos o bebidas, pues podría dar lugar a intoxicaciones involuntarias.
  - Si se van a mezclar varios productos, conocer antes qué riesgos tiene el producto resultante y las medidas de protección a tomar ante los posibles riesgos.
  - Almacenar los productos en un lugar apropiado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad, y evitar o minimizar en lo posible los daños en caso de fuga o derrame.
  - Eliminar los envases y residuos en lugares apropiados para su recogida posterior por gestor autorizado, no dejando los residuos en cualquier lugar en que pueda afectar a otros trabajadores.
- o Los trabajos de pintura, se efectuarán habitualmente desde andamios tubulares certificados que se montarán frente al paramento a cubrir.
- o 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.
- o En locales cerrados se dispondrá de mascarillas buconasales de protección con filtros recambiables y elegidos en función del tipo de pintura a aplicar y los riesgos derivados de los productos utilizados siendo normalmente utilizados los filtros contra vapores orgánicos.
- o Se prohíbe fumar y el uso de mecheros junto a materiales empleados en los trabajos de pinturas.
- o Mantener un correcto estado de orden y limpieza los lugares de trabajo.

- o Se limpiarán conforme se avance, para evitar el riesgo de resbalamiento y caídas.
- o El trabajo en altura se hará principalmente desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- o Se utilizarán cuerdas para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada de las zonas pintadas.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Barandillas

- o Dispositivos anticaídas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Ventilación o extracción

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

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Equipos respiratorios
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Líneas de vida
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 77.- CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA

### Descripción

Se definen en esta actividad los trabajos necesarios para la colocación de carpintería metálica y carpintería de madera, ya que su fabricación se realizará en taller, no siendo objeto de esta actividad.

Se pueden considerar como carpintería metálica los trabajos de montaje en obra de puertas, rejas, mamparas, cerramientos, celosías y ventanas de productos principalmente de aluminio, hierro y acero inoxidable.

Respecto a la carpintería de madera comprende los trabajos de montaje de todo elemento de madera, principalmente puertas, ventanas y barandillas.

### Procedimiento

#### *Carpintería de madera*

La primera labor será comprobar que las medidas de los huecos coincidan con las solicitadas, poniéndose la máxima atención en que la carpintería no entre forzada. Los huecos estarán totalmente planos y aplomados.

Una vez realizada esta operación, se marcarán en los muros los cajetines para la fijación de los premarcos mediante las patillas de fijación. Después se rellenarán los mismos con mortero de cemento, teniendo que poner atención en humedecer los mismos, para asegurar la buena unión de los premarcos con los muros. Posteriormente se procede al sellado de todo el contorno para que no queden poros.

Una vez colocados los premarcos, se procederá a la colocación de la carpintería, teniendo muy en cuenta la colocación de pernios y bisagras.

En caso de llevar cabeceros, estos se ejecutarán empotrados en la propia albañilería.

La luz libre de los premarcos será superior en 1 cm a la medida de los marcos, acuñándose y rellenándose con espuma de poliuretano y llevarán junquillos.

En la unión del cerco y precerco se deberá usar un material con suficiente elasticidad para absorber las dilataciones diferenciales, de forma que no se generen presiones que puedan producir deformaciones, tales como alabeos, descuadres y abombados de los perfiles. Éste material deberá impedir la entrada o estancamiento de agua.

En el diseño de los precercos y su unión al hueco, debe contemplarse la necesidad de no generar obstáculos que puedan entorpecer el montaje de la carpintería.

Las uniones entre la carpintería, el precerco y la obra, quedarán ocultas.

#### *Carpintería metálica*

Previo al inicio de las actividades, se comprobará la correcta ejecución del muro en el que habrá de anclarse la carpintería, así como también, se verificará que el elemento no entra forzado en el hueco, rebajando el perímetro si fuera necesario.

Seguidamente, se replantea el hueco en el muro y se comprueban alineaciones, desplomes y niveles.

o Puertas

Se replanteará y formará el cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco, que se presentará, acuñará, nivelará y aplomará.

Luego, se rellenarán con mortero, o atornillan los elementos de fijación del marco retirando riostras y rastreles.

Se sellarán las juntas, se colocarán los herrajes de colgar, y finalmente la hoja.

Por último, se limpiará la zona y se protegerá la carpintería de golpes producidos por acarreo de materiales, salpicaduras de mortero, etc.

o Ventanas

Se replanteará y formará el cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco, con las hojas de la ventana colocadas y cerradas.

El acuñado deberá realizarse siempre debajo de los ángulos del cerco, y el canal exterior del perfil del marco relleno de mezcla de mortero y cemento.

Se rellenará con mortero y se atornillarán los elementos de fijación del marco, retirando las cuñas una vez seco el mortero.

Luego, se sellarán las juntas perimetrales y se limpiará la zona y protegerá la carpintería de golpes producidos por acarreo de materiales, salpicaduras de mortero, etc.

Deben evitarse las operaciones de corte en obra porque son causantes de incrustaciones de partículas metálicas. Se protegerán de rayados y desconchados en la capa de lacado

## Maquinaria

- o Motovolquetes
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Carretillas elevadoras
- o Equipos de soldadura por oxicorte
- o Equipos de soldadura por arco eléctrico
- o Grúas torre

- o Grúas autopropulsadas
- o Grupos electrógenos
- o Manipulador telescópico
- o Plataformas elevadoras (PEMP)Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Puntales
- o Plataforma de descarga
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.



## Riesgos

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

## Medidas preventivas

- o Los elementos de chapa metálica o tablones de madera se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de la cargas no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, y/o del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- o En caso de que se hiciera necesario el almacenaje o acopio de los elementos se ubicarán en una zona en la que los recorridos de la grúa que los va a elevar para proceder a su montaje no afecten a posibles trabajos bajo el área de acción de las cargas suspendidas.
- o El lugar donde se almacenen las puertas y ventanas será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar o deslizar.
- o Para las operaciones de enganche se ha de comprobar que los anclajes que traen las piezas estén en correctas condiciones, comprobándose que no presentan zonas deterioradas con el consiguiente peligro de desprendimiento al izarse.
- o Los cables, cadenas, eslingas, bridas, etc., empleados en las operaciones de izado deberán ser revisados periódicamente, desechándose cuando presenten el menor defecto. Todos estos elementos soportarán el mismo peso máximo admisible.
- o Es obligatorio el empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.

- o Las tenazas, abrazaderas u otros accesorios utilizados para el izado serán de forma y dimensiones que puedan garantizar una sujeción firme sin dañar al elemento, debiendo llevar marcada la carga máxima admisible en las condiciones más desfavorables de izado.
- o La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- o Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos (más de 50 km/h).
- o Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sean precisos, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- o El trabajo en altura se hará desde plataformas elevadoras o andamios, si no fuera posible se empleará arnés de seguridad, sujetos a elementos fijos o a líneas de vida.
- o Se utilizarán cabos para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- o La colocación de las piezas de carpintería en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- o Los elementos, en el momento de su colocación estarán exentos de hielo, nieve o de agua de lluvia o humedad.
- o Se evitará dejar herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.
- o A priori cabe la posibilidad de colocar redes horizontales, aun empleándose en este caso andamiajes, plataformas de trabajo y plataformas elevadoras para personas, así como la disposición de líneas de vida o carretes antiácidas, dispuestas a lo largo de las vigas sobre las que se sustentará la cubierta, y no admitiéndose en ningún momento el tránsito, permanencia de personal, o la realización de cualquier tipo de trabajo bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
- o Siempre que lo permita el desarrollo de los trabajos, en función de la disposición de la estructura, piezas a colocar y medios a utilizar, se podrá considerar la colocación de redes horizontales y verticales para cubrir el riesgo de caída al vacío de objetos y personas, siempre que ello no suponga un impedimento para el montaje y no se generen nuevos riesgos, quedando debidamente justificada la solución adoptada.
- o Colocar topes de desplazamiento en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.

- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o No transitar por zonas con inestabilidad.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico

- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

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

- o Arnesees y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 78.- MONTAJE DE PLATAFORMAS, TRAMEX, ESCALERAS, PATES Y BARANDILLAS

### Descripción

Consiste en el montaje de obra de plataformas, tramex, escaleras, pates y barandillas, fabricadas previamente en taller.

Son elementos fijos empleados en pozos o plantas de tratamiento para ascenso y descenso, y están realizados principalmente en fundición, acero galvanizado, acero inoxidable, plástico PP, PRFV, poliéster y otros.

### Procedimiento

#### Programa de Montaje

Se redactará un programa de montaje detallando lo siguiente:

- o Descripción de la ejecución en fases, el orden asignado y los tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- o Descripción del equipo a emplear en el montaje de cada fase.
- o Cimbras, apeos y todo elemento empleado para sujeción provisional.
- o Listado del personal asignado para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- o Elementos de seguridad y protección del personal.
- o Control y verificación de los replanteos.
- o Control y verificación de aplomos, nivelaciones y alineaciones.

#### *Recepción, almacenamiento y manipulación*

El almacenamiento y depósito de los elementos que integran la obra se debe hacer guardando un orden estricto y en forma sistemática, a fin de no generar demoras o errores en el montaje.

Las manipulaciones para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje deben efectuarse con el cuidado suficiente para no producir sollicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar las piezas o la pintura.

Deben protegerse las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, ganchos o cables que se utilicen en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Antes de realizar el montaje, se deberá corregir con cuidado cualquier abolladura, torcedura o comba que haya aparecido durante las operaciones de transporte. Si el defecto no se puede corregir, o se presume que después de corregido puede afectar la resistencia o estabilidad de la estructura, se rechaza la pieza marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

#### *Montaje*

Sobre las cimentaciones o soleras previamente ejecutadas se apoyan las bases de las barandillas o de los primeros pilares o pórticos en plataformas y escaleras. Estas bases se nivelan con cuñas de acero.

Las sujeciones provisionales de los elementos durante fase de montaje se aseguran para resistir cualquier esfuerzo que se produzca durante los trabajos.

En el montaje se realiza el ensamble de los distintos elementos, a fin de que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos de taller con las tolerancias establecidas.

No se comienza el atornillado definitivo o soldeo de las uniones de montaje hasta haber comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincida con la posición final.

Las uniones atornilladas o soldadas deben realizarse según las especificaciones de la normativa en vigor.

Los entramados metálicos suelen fabricarse en taller y llegan a obra listos para ser montados salvo pequeñas modificaciones. El procedimiento contaría con las siguientes fases:

- o Presentación de las estructuras
- o Realización de taladros de anclaje
- o Introducción de tacos y apriete de tornillos de sujeción

La colocación de pates se realizará conforme a las siguientes instrucciones:

- o Realización de taladros
- o Introducción de la resina o mortero epoxi en los taladros (en su caso)
- o Presentación del pate y golpeo hasta su colocación definitiva.

### **Maquinaria**

- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Camiones hormigonera
- o Carretillas elevadoras
- o Compresores y bombas de vacío
- o Grúas torre
- o Grúas autopropulsadas
- o Grupos electrógenos
- o Manipulador telescópico

- o Equipos de soldadura por arco eléctrico
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Radiales
- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos de montaje de estructuras tubulares.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Se tendrá especial precaución por las mañanas si hay rocío o si el tiempo se vuelve húmedo o hay riesgo de helada, pues todo ello puede provocar accidente.
- o Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar destinado a dicho fin para su posterior retirada.
- o Los trabajos de montaje y colocación de las barandillas los deberán realizar personas conocedoras de la técnica. Se priorizará el montaje de barandillas con PEMP.
- o Al realizar el montaje en el suelo de las barandillas se deberá tener cuidado de evitar atrapamientos de manos y pies.
- o Las barandillas se descargarán de los camiones y se acopiarán en zonas horizontales y limpias.
- o Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- o Las barandillas serán izadas del gancho de la grúa preferentemente mediante el auxilio de balancines.



- o La suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas por huecos, señalando los obstáculos.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.

- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de cinturones porta herramientas.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Protección de huecos horizontales
- o Redes de protección
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras

- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Guantes de soldador
- o Líneas de vida
- o Pantallas de soldador
- o Polainas de soldador
- o Rodilleras
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Ropa de soldador

## 81.- EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL

### Descripción

Trabajos necesarios para la ejecución de rellenos de tierra vegetal. Incluyendo las operaciones de mantenimiento de acopios, aporte y acondicionamiento, necesarios para rellenar hasta la cota del terreno definitivo. Incluye las labores manuales junto cabezas de talud o lugares de difícil acceso para la maquinaria.

### Procedimiento

Se hace referencia a los aportes de material vegetal que constituirán la reposición de superficies para sembrar o plantar.

La tierra vegetal procederá de las excavaciones realizadas en obra. Si no es insuficiente, se deberá estudiar la incorporación de tierras de otra procedencia. El transporte y depósito de la tierra vegetal se ha realizar con maquinaria ligera para evitar la formación de fangos. Además, se evitará el paso de caminos por encima de la tierra acopiada.

El almacenamiento de la tierra vegetal se realizará en caballones de 1,5 m de altura máxima. No deberá presentar exceso de humedad en el momento de su utilización, que dificulte su extensión. No se realizará en días lluviosos.

Previo al extendido de la tierra vegetal, será necesaria la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria para mejorar el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Para ello se debe escarificar ligeramente la superficie.

Una vez preparada la superficie:

- o Se realizará el vertido del material en montones calculando la distancia para que no se mezclen y logrando que tenga el espesor de tongada necesario.
- o Se extenderá cuidando que el espesor se mantenga uniforme. En el caso en que los materiales no sean uniformes, se utilizan maquinarias adecuadas para lograr tongadas regulares y parejas.
- o Una vez extendida la tongada, la terminación se efectuará con el perfilado de la superficie y de los taludes

### Maquinaria

- o Camiones basculantes
- o Retroexcavadoras
- o Motovolquetes
- o Manipulador telescópico
- o Tractor agrícola con aperos

- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica de operador de vehículos y maquinaria de movimiento de tierras.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)

- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- o Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- o Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- o Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Las herramientas manuales como palas y rastrillos serán revisadas diariamente comprobando el buen estado de los mangos, puntas, etc.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Guantes de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad



## 82.- REVEGETACIÓN

### Descripción

Consisten en trabajos necesarios para la restaurar la cubierta vegetal de las zonas de obra donde las formaciones vegetales originales han sido degradadas o alteradas. Se realizarán dichos trabajos de jardinería, acorde con los planos del proyecto, mediante siembras mecánicas, hidrosiembras y plantaciones principalmente.

La siembra consiste en la distribución de semillas, fertilizantes y abonos en el terreno. Se puede hacer de manera manual o mecánica mediante tractores agrícolas con aperos de siembra.

La hidrosiembra consiste en rociar una mezcla de materiales (paja, arena, semillas, fertilizantes fijadores y agua) sobre la superficie a tratar. Se realiza con un cañón o por medio de mangueras.

Las plantaciones incluyen las operaciones de suministro de plantas a la obra, la ejecución de las plantaciones y las labores de mantenimiento (riegos, reposición de marras, etc.), necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en los lugares definidos en el Proyecto.

### Procedimiento

#### *Plantaciones*

Las plantaciones para árboles y arbustos, se deben efectuar inmediatamente después de recibir las plantas. Las plantaciones con cepellón son obligadas para las especies que tengan dificultades de arraigo.

La plantación a raíz desnuda se hará, por el contrario, en aquellas que no presenten dificultades para su posterior enraizamiento, procediéndose inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular dejando sólo las raicillas sanas.

Una vez relleno el hoyo de la plantación, se formará un alcorque para recoger el agua de lluvia, impedir la escorrentía y facilitar la infiltración del agua, estas funciones se cumplirán también en los riegos.

Finalizada la plantación se regarán los árboles, para mantener las condiciones de humedad necesarias a fin de que enraícen los arbustos y árboles.

#### *Siembras e hidrosiembras*

Podrán hacerse en forma manual en seco o por métodos hidráulicos (hidrosiembra); la segunda es la más indicada para superficies extensas y taludes inclinados, y consiste en una mezcla de abono, semillas, paja y ligantes lanzada con un cañón a presión. Se realiza con un cañón o por medio de mangueras. La expulsión de esta mezcla debe realizarse de manera que el chorro no se oriente directamente sobre la superficie a sembrar y cuidando que la mezcla no escurra por la superficie del talud. Entre la boca del cañón y la superficie a tratar debe haber una distancia que se calcula de acuerdo a la potencia de la bomba, pero suele ser entre los 20 y 50 m.

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas, la primera con semillas y la segunda únicamente como recubrimiento.

La mejor época para realizar esta operación es el período otoñal (octubre y noviembre), y ocasionalmente en primavera.

En el caso de utilizar protección contra la erosión (paja, arena) en la siembra de herbáceas y pratenes en seco, se fijará esta protección con una emulsión hecha de betún al 25% con una dotación de 0,5 a 1 l/m<sup>2</sup>.

Finalizada la siembra se regarán las superficies sembradas, para mantener las condiciones de humedad necesarias a fin de que germinen.

### **Maquinaria**

- o Camiones basculantes
- o Retroexcavadoras
- o Motovolquetes
- o Camiones cisterna con cañón para hidrosembrar
- o Camiones cisterna para riegos
- o Camiones grúa
- o Camiones de suministro
- o Tractor agrícola con aperos
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Carretón o carretilla de mano
- o Equipos de topografía
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Antes de iniciarse el trabajo, se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posibilidad de desprendimientos o deslizamientos del terreno. Realizar el movimiento de tierras respetado el talud natural. En caso de lluvias, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- o Los abonos, pesticidas, semillas, etc. que lo requieran dada su toxicidad, se manejarán con el equipo adecuado y se acopiarán en zonas cercadas que impidan el paso de las personas no autorizadas, colocando carteles que adviertan del peligro de toxicidad o envenenamiento.
- o La limpieza o desobstrucción de los filtros y boquillas se hará con aire comprimido u otro método. No soplar directamente con la boca.
- o Subir y bajar del camión y plataforma por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, y subir y bajar de frente al camión. Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante.
- o No tocar las partes móviles del camión (bombas, motor, agitador). Asir fuertemente y con ambas manos la lanza.
- o No abrir el tanque mientras el agitador está funcionando.
- o No tocar las partes calientes del motor o las bombas.
- o La mezcla empleada puede ser inocua o tóxica, según los componentes y aditivos que se le añadan. Pero puede ser que los componentes sean inocuos pero que su mezcla resulte ser tóxica, o que según su presentación o modo de aplicación, una sustancia varíe su toxicidad, por lo que, antes de realizar la mezcla se deberá:
  - Pedir siempre la ficha de seguridad de los productos a emplear, y no manejar sustancias de las que no sepamos su composición y utilización (dosis, forma de aplicación), riesgos y medidas de protección para su empleo seguro.
  - Utilizar siempre guantes y calzado impermeable, gafas y ropa adecuada que evite el contacto con la piel y los ojos.
  - Llevar, como mínimo, mascarilla de filtro mecánico para evitar la inhalación de polvo de las sustancias y, en el caso de que alguna sea tóxica, utilizar mascarilla específica recomendada en la ficha de seguridad.
  - No manejar los productos en locales cerrados, mal ventilados o en presencia de sustancias inflamables o corrosivas, siguiendo, en este sentido, las indicaciones de la ficha de seguridad.
  - Utilizar recipientes debidamente señalizados, incluso cuando se haga trasvase del producto.
  - No traspasar nunca los productos a recipientes de alimentos o bebidas, pues podría dar lugar a intoxicaciones involuntarias.

- Si se van a mezclar varios productos, conocer antes qué riesgos tiene el producto resultante y las medidas de protección a tomar ante los posibles riesgos.
  - Almacenar los productos en un lugar apropiado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad, y evitar o minimizar en lo posible los daños en caso de fuga o derrame.
  - Eliminar los envases y residuos en lugares apropiados para su recogida posterior por gestor autorizado, no dejando los residuos en cualquier lugar en que pueda afectar a otros trabajadores.
- 
- o No es aconsejable manejar las sustancias con viento o demasiado calor, evitando que el producto se desvíe y contamine a otros trabajadores, casas cercanas, puntos de agua, etc. Trabajar siempre a favor del viento.
  - o Se deben limpiar los utensilios de trabajo en lugares ventilados y sin quitarse las protecciones respiratorias.
  - o Una vez manejado el producto, lavarse bien antes de comer, beber o fumar, y no hacerlo nunca durante las operaciones de manejo del producto. Tapar y proteger bien las posibles heridas que tengamos para evitar la penetración del producto por vía cutánea. Lavar la ropa utilizada después de la manipulación diaria.
  - o No almacenar las sustancias que no sepamos cómo reaccionan en caso de mezcla o contacto, siguiendo para ello las recomendaciones de almacenamiento de las fichas de seguridad. No hacer llama o soldar junto a envases de productos combustibles o inflamables o envases vacíos que hayan contenido este tipo de sustancias.
  - o Si se trabaja en una pendiente, el operario se situará en la zona más baja. No realizar trabajos en la misma vertical.
  - o En trabajos de taludes (y dependiendo de las características del mismo) se valorará la utilización de sistemas anticaídas (arneses de seguridad, líneas de vida ancladas a puntos fijos como bionda en buen estado...).
  - o Para los trabajos de jardinería se procurará utilizar productos que no sean nocivos para la salud y el medio ambiente.
  - o En plantaciones o labores manuales, el personal se encontrará distanciado suficientemente uno de otro para no golpearse entre ellos con las herramientas manuales.
  - o Los hoyos o zanjas para la plantación de árboles se mantendrán abiertos el menor tiempo posible debiéndose balizar y señalar.
  - o Se mantendrá especial cuidado con la manipulación de grandes árboles, tanto en la fase de transporte y descarga como en la plantación, no colocándose debajo de ellos cuando se encuentren suspendidos, y se manejarán con cuerdas a distancia.
  - o La herramienta manual, principalmente azadas, etc. se mantendrán perfectamente afiladas y con los mangos en buen estado. Se realizará diariamente una revisión de las mismas antes del comienzo diario de las labores.

- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o Mantener las distancias de seguridad.
- o No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.

- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de cinturones porta herramientas
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Regado de pistas
- o Protección de huecos horizontales
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturones portaherramientas
- o Cremas protectoras
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)

- o Equipos respiratorios
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Líneas de vida
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad



## 85.- MANIPULACIÓN DE MATERIALES Y CARGAS

### Descripción

Comprende los trabajos necesarios para realizar operaciones de movimiento y colocación de cargas, ya sea manual o mecánica, como actividad de apoyo en multitud de operaciones y actividades en la obra.

### Procedimiento

Se llevará a cabo la manipulación de materiales y cargas con el fin de transportar de un lugar a otro de la obra los diversos elementos, ya sea para su acopio o para su colocación.

#### *Comprobaciones previas*

El atado de la carga mediante estrobos, cables, eslingas se realizará de forma segura, evitando aristas y sin forzar estos elementos.

Los materiales se transportarán en embalajes seguros o recipientes adecuados. No rebosarán en ningún caso los recipientes y se evitará la presencia de elementos sueltos sobre la carga a izar. De esta forma se evita la posibilidad de desprendimiento de la carga.

Se vigilará la estabilidad de la carga a izar. El izado y transporte de piezas largas se hará con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos en equilibrio estable y lejos del tránsito de personas.

En el caso de que la maquinaria de elevación se apoye sobre estabilizadores, se comprobará previamente la adecuada resistencia del terreno sobre el que se asientan recurriendo a su refuerzo en caso de ser necesario.

#### *Principio de operación*

Se tensarán los cables una vez enganchada la carga.

A continuación, se elevará ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.

Se asegurará de que los cables no patinen y de que los ramales estén tendidos por igual.

Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no se insistirá en ello. La carga podría haberse enganchado en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.

Nunca se sujetarán ni la carga ni los cables, eslingas o cadenas en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden atrapadas.

#### *Izado*

El movimiento de izado debe realizarse solo.

La elevación se efectuará lentamente, en directriz vertical.

Se asegurará de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.

Se deberá retener por medio de cables o cuerdas, nunca directamente con las manos sobre la carga.

#### *Desplazamiento con carga*

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo a la vista al maquinista de la grúa.

#### *Descenso y colocación de cargas:*

El descenso se efectuará lentamente, en directriz vertical.

No ordenar el descenso a ras del suelo hasta cuando la carga haya quedado inmovilizada.

Las cargas se depositarán las cargas en lugares sólidos y se comprobará la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

En caso necesario se calzará la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.

Debe mantenerse una distancia de seguridad. Por este motivo, cuando sea necesario, el guiado de las cargas para el descenso se realizará con la ayuda de cuerdas o pértigas

### **Maquinaria**

- o Camiones grúa
- o Grúas torre
- o Grúas autopropulsadas
- o Manipulador telescópico
- o Retroexcavadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Se estudiará la carga a transportar para la elección del elemento de sujeción más apropiado a la misma. No se emplearán eslingas o cuerdas textiles para movimiento de cargas metálicas, ni cargas pesadas ni materiales con bordes cortantes.
- o No se realizarán operaciones de elevación de cargas en condiciones atmosféricas adversas de lluvia persistente.
- o Se deberán paralizar los trabajos de colocación y montaje de prefabricados, tuberías y equipos electromecánicos para velocidades de viento superiores a 60 km/h.
- o Balizar y señalizar completamente la zona y la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Desbroce previo del área de obra.
- o Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- o En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.
- o Iluminación suficiente.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.

- o Queda prohibido circular cargas por encima de personal que se encuentra trabajando, zonas de paso o lugares donde la caída pueda producir graves destrozos materiales.
- o Queda prohibido balancear las cargas para depositarlas más lejos.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Se instalarán señales de “peligros, paso de cargas suspendidas” bajo los lugares destinados a su paso.
- o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Respetar niveles máximos de carga.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- o Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma, etc.) ofrezca mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.
- o Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- o No emplear cables ni cadenas atados.
- o En la carga que haya que elevar, se escogerán los puntos de fijación que no permitan el deslizamiento de las eslingas, teniendo cuidado que estos puntos se encuentren dispuestos de una forma adecuada en relación con el centro de gravedad de la carga.
- o La carga permanecerá en equilibrio estable, empleando si es preciso un pórtico para equilibrar las fuerzas de las eslingas.
- o Utilización de balancines adecuados a la carga a elevar, en caso necesario.
- o Cuando las cargas a suspender tengan aristas o cantos vivos, es preciso proteger los estrobos y eslingas con defensas de madera blanda o goma de neumático.
- o No abandonar nunca una carga suspendida.
- o Se prohíbe arrastrar cargas por el suelo.
- o En todo caso la maquinaria utilizada dispondrá de alarma luminosa y acústica de marcha atrás.

- o Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.
- o Se prohíbe la manipulación manual de cargas suspendidas. A los elementos que sea necesario manipular en suspensión para ubicarlos en la obra, se les amarrarán antes de proceder a su izado los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- o La maquinaria de manipulación de cargas deberá trabajar con todas sus patas de estabilidad extendidas y correctamente apoyadas sobre terreno firme, en caso de terreno no competente emplear placas o elementos de apoyo adecuados.
- o Todo medio de elevación estará perfectamente identificado (material, carga, máxima de utilización, etc.) y deberá contar con marcado CE.
- o Únicamente se utilizarán grilletes que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido. El bulón ha de llevar rosca. Se apretará a tope.
- o Para eliminarles la suciedad a las cuerdas deben lavarse y secarse antes de su almacenamiento.
- o Los cables tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de 6.
- o Los cables se deberán engrasar periódicamente y se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen nudos, cocas, alambres rotos, corrosión, etc.
- o Las cintas y eslingas sintéticas tendrán un coeficiente de seguridad de 6 a 9 y se revisaran periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen deficiencias.
- o Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
- o Las cadenas a emplear serán de hierro forjado o acero con un factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- o Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos de las cadenas serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- o Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- o Las cadenas se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- o Está prohibido acortar o empalmar cadenas de izar insertando tornillos entre eslabones, atando éstos con alambre, etc.

- o Los ganchos serán de acero o hierro forjado y estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- o Con respecto al manejo manual de cargas se debe tener en cuenta:
  - Mantener la columna vertebral siempre recta.
  - Sujetar la carga firmemente con las dos manos, lo más cerca posible del cuerpo, con las piernas flexionadas en las caderas y en las rodillas y los pies separados hasta las verticales de los hombros.
  - Levantar la carga estirando las piernas.
  - La espalda y el cuello se mantendrán rectos.
  - Para la descarga se actúa de forma inversa.
  - Se evitará realizar giros bruscos en el proceso de carga.
  - Cargar el cuerpo simétricamente.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pórticos de limitación de gálibo
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección

- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Fajas y cinturones lumbares
- o Ropa de señalización de alta visibilidad



## 86.- TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA DE OBRA

### Descripción

Consiste en la realización de las operaciones de mantenimiento preventivo habituales que se hacen a la diversa maquinaria realizada en la zona de obra.

### Procedimiento

Se refiere principalmente a limpiezas, engrasados, cambios de piezas deterioradas y pequeñas reparaciones

Antes de empezar las reparaciones, se detendrá la máquina y se quitará la llave de contacto, se bloqueará la máquina y se colocarán carteles de advertencia que indiquen que no se pueden manipular los mecanismos sin que previamente se haya asegurado de que no queda ningún circuito bajo presión.

Debe reflejarse claramente en el procedimiento de trabajo la obligación de volver a colocar todos los dispositivos de seguridad de los equipos tras la realización de los correspondientes trabajos de ajuste o mantenimiento, los cuales deben estar en condiciones de un correcto funcionamiento antes de iniciar su funcionamiento normal.

Es necesario tener un diario de mantenimiento actualizado del equipo de trabajo.

Ese diario se conservará durante toda la vida útil del equipo. Así mismo se deberá indicar la periodicidad de las Revisiones preventivas debiendo quedar las operaciones de mantenimiento documentadas, bien sean periódicas o específicas de la empresa.

Se dispondrá de un proceso de mantenimiento y ajuste lo más seguro posible, lo que incluye la desconexión del equipo de todos y cada uno de los dispositivos de separación de energías (eléctrica, neumática, hidráulica y térmica), siempre que sea posible por el propio proceso de mantenimiento, y el bloqueo de dichos sistemas, mediante candado u otro sistema de consignación.

### Maquinaria

- o Camiones grúa
- o Carretilla elevadora
- o Grupos electrógenos
- o Equipos de agua a presión
- o Equipo de soldadura por oxicorte
- o Equipo de soldadura por arco eléctrico
- o Radiales
- o Sierras

- o Taladradoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Escaleras manuales
- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos

- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Incendio y explosión
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Toda maquinaria que se utilice en la obra dispondrá del correspondiente marcado CE, así como su correspondiente declaración de conformidad con la legislación vigente.
- o Las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria utilizada, así como de los equipos, serán realizadas por personal especializado y con los conocimientos suficientes y no serán realizadas por personal en solitario.
- o No se pondrá en marcha la máquina en un lugar cerrado y sin ventilación.
- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se debe de apoyar la máquina primero en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, se realizarán las labores de servicio que necesite.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las operaciones de mantenimiento
- o Inmovilizar equipos estropeados o que estén funcionando con algún dispositivo de seguridad ausente o en malas condiciones.
- o Se debe vigilar la presión de los neumáticos, y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante.
- o No se colocará nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- o No se utilizará nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior de un motor. Para ello se utilizará lámparas portátiles conectadas a la batería.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Prever equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.

- o Iluminación suficiente.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Todas las modificaciones, ampliaciones, repuestos o reparaciones deberán conservar, por lo menos, el mismo factor de seguridad del equipo original.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- o Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- o Siempre que queden elementos suspendidos, no se deberá permitir el paso de personal por debajo de ellos y se balizará convenientemente la zona para impedir el paso.
- o Se deberá indicar al resto de los operarios mediante cartel de advertencia que se están realizando esas operaciones para evitar cualquier riesgo de puesta en marcha inesperada. El siguiente paso es comprobar que no hay energía residual, por ejemplo, movimientos de inercia, zonas de riesgo de quemadura, etc.
- o No trabajar con la máquina en semiavería (con fallos esporádicos). Se deben arreglar las deficiencias y luego reanudar el trabajo.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Dispositivos de parada de emergencia
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Iluminación provisional

- o Toldos de protección solar
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalista
- o Sistema de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturón portaherramientas
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Rodilleras
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## **87.- TRABAJOS DE LIMPIEZA DE OBRA EN GENERAL**

### **Descripción**

Comprende los trabajos de limpieza en las instalaciones y zonas de obra, realizadas de forma manual principalmente y mediante el empleo de útiles y productos de limpieza.

Son las labores finales de obra que se realizan antes de la entrega de la misma con objeto de dejarla recogida y limpia para entrar en servicio.

### **Procedimiento**

Se realizarán operaciones de limpieza de manera manual, con elementos, útiles y productos de limpieza en caso necesario.

Entre otros elementos se deberán mantener recogidos y limpios los embalajes y restos de obra.

Durante la obra se procurará que en los acopios los materiales no se salgan de las zonas delimitadas y que no haya perforaciones en los sacos contenedores.

La limpieza final de obra eliminará las manchas y restos de cemento, yeso, virutas de madera, capas de polvo, cristales, embalajes u otros elementos que conservan las adhesivos y protecciones de fábrica, restos de pintura, etc., suciedad en general que queda oculta por la cantidad de herramientas y materiales usados

### **Maquinaria**

- o Motovolquete autopropulsado.
- o Minicargadora de ruedas. Barredora
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Sopladores
- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Contenedores de escombros
- o Carretón o carretilla de mano
- o Escaleras manuales
- o Espuertas
- o Pasarelas de obra
- o Plataformas de descarga

- o Torres de iluminación

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...).
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Exposición a agentes biológicos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas

- o Intoxicación o asfixia
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### Medidas preventivas

- o Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Dejar libres de obstáculos las zonas de paso y de trabajo.
- o Prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Prestar atención a los desniveles, las irregularidades o los desperfectos del suelo durante la limpieza y barrido.
- o Evitar limpiar cualquier equipo conectado a la corriente eléctrica con sprays o con líquidos, a menos que sea apropiado.
- o Disponer de las fichas de seguridad de los productos químicos de limpieza y seguir siempre sus recomendaciones de uso.
- o Realizar la limpieza, siempre que sea posible, en locales ventilados.
- o Tener siempre la ficha de seguridad de los productos a emplear, y no manejar sustancias de las que no sepamos su composición y utilización (dosis, forma de aplicación), riesgos y medidas de protección para su empleo seguro.
  - Utilizar siempre guantes y calzado impermeable, gafas y ropa adecuada que evite el contacto con la piel y los ojos.
  - Llevar, como mínimo, mascarilla de filtro mecánico para evitar la inhalación de polvo de las sustancias y, en el caso de que alguna sea tóxica, utilizar mascarilla específica recomendada en la ficha de seguridad.
  - No manejar los productos en locales cerrados, mal ventilados o en presencia de sustancias inflamables o corrosivas, siguiendo, en este sentido, las indicaciones de la ficha de seguridad.
  - Utilizar recipientes debidamente señalizados, incluso cuando se haga trasvase del producto.



- No traspasar nunca los productos a recipientes de alimentos o bebidas, pues podría dar lugar a intoxicaciones involuntarias.
  - Si se van a mezclar varios productos, conocer antes qué riesgos tiene el producto resultante y las medidas de protección a tomar ante los posibles riesgos.
  - Almacenar los productos en un lugar apropiado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad, y evitar o minimizar en lo posible los daños en caso de fuga o derrame.
  - Eliminar los envases y residuos en lugares apropiados para su recogida posterior por gestor autorizado, no dejando los residuos en cualquier lugar en que pueda afectar a otros trabajadores.
- o En caso de realizar limpiezas en zonas con presencia de maquinaria, acotar correctamente la zona de trabajo y planificar los trabajos para evitar afecciones.
  - o Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
  - o Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
  - o Iluminación suficiente.
  - o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
  - o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
  - o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
  - o Mantener las distancias de seguridad.
  - o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
  - o No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
  - o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
  - o Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
  - o Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
  - o Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
  - o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
  - o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se estén realizando labores de limpieza.

- o Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de gases
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Elementos de limitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pasarelas de acceso
- o Protección contra vertidos
- o Protección de huecos horizontales
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Ventilación o extracción

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Detectores de gases portátiles
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección

- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## **88.- TRABAJOS DE OFICINA**

### **Descripción**

Se refiere a todos los puestos de trabajo que desempeñan su labor en la oficina, principalmente ante pantallas de visualización de datos, recepción de llamadas y asistencia a reuniones.

### **Procedimiento**

Se realizarán las actividades propias de oficina de obra, consistentes principalmente en la edición de documentos e informes técnicos, presupuestos, planos y otros gráficos.

### **Maquinaria**

- o No aplica

### **Medios auxiliares**

- o Material informático

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personal al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas

- o Contactos eléctricos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Sobreesfuerzos
- o Fatiga mental
- o Problemas visuales

## **Medidas preventivas**

### *Diseño del puesto*

- o El puesto de trabajo deberá tener una dimensión suficiente y estar acondicionado de manera que permita los movimientos y favorezca los cambios de postura.
- o Es conveniente dejar libre el perímetro de la mesa para aprovechar bien la superficie de trabajo y permitir la movilidad del trabajador.
- o Detrás de la mesa debe quedar un espacio de al menos 115 cm y una superficie de al menos 2 m<sup>2</sup>.
- o Deberá tenerse en cuenta al diseñar los locales de trabajo, en especial para que no se perturbe la atención ni la inteligibilidad de la palabra a causa del ruido.
- o Toda radiación, excepción hecha de la parte visible del espectro electromagnético, deberá reducirse a niveles insignificantes de emisiones.

### *Pantalla*

- o Caracteres e imagen de la pantalla con un determinado tamaño y sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.
- o La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.
- o La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad.
- o Respecto a la colocación de la pantalla:
  - Situarla a una distancia superior a 40 cm.
  - A una altura tal que pueda ser visualizada dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo la horizontal. Así se evita posiciones forzadas del cuello.

### *Teclado.*

- o Deberá ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.

- o Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar en la mesa brazos y manos. De esta forma se evita fatiga y otras lesiones posturales.
- o Los brazos deben estar doblados en un ángulo de 90-110°.
- o La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos.
- o La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.
- o Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.
- o No colocar el teclado en el borde de la mesa. Así no podrás apoyar las muñecas y sufrirás cansancio muscular y otras posibles patologías. Entre el teclado y el borde de la mesa debe quedar un espacio de al menos 10 cm, pero se recomienda poder apoyar todo el antebrazo.
- o Si su teclado es demasiado alto, coloque una almohadilla de apoyo para mejorar la posición de las muñecas.

#### *Mesa o superficie de trabajo.*

- o Las mesas serán poco reflectantes.
- o Tener dimensiones suficientes.
- o Deben permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio.
- o El espacio deberá ser suficiente para permitir a los trabajadores una posición cómoda.
- o Procure reservar las zonas más accesibles de la mesa para colocar el ordenador y el atril, o para dejar espacio libre para trabajar.
- o Los elementos accesorios (teléfono, fax, impresoras, bandeja para documentos, etc.) deben colocarse en la zona de cajones o en las partes que no resultan útiles para trabajar.
- o Evite que se acumulen demasiados papeles sobre la mesa, ya que le restarán espacio para trabajar con comodidad. Encima de la mesa sólo deben estar los documentos con los que esté trabajando en cada momento. Para guardar papeles que no utilice debe usar las estanterías, armarios o archivadores. Pierda unos minutos en ordenar su mesa antes de acabar la jornada de trabajo.

#### *Asiento de trabajo*

- o Estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable.
- o La altura del mismo deberá ser regulable.

- o El respaldo deberá ser reclinable y su altura ajustable, recomendable con una suave prominencia para dar apoyo a la zona lumbar.
- o Se pondrá un reposapiés a disposición de quienes lo deseen.
- o Es recomendable, aunque no obligatorio:
  - Profundidad del asiento regulable, de tal forma que el usuario pueda utilizar el respaldo sin que el borde del asiento le presione las piernas.
  - Se recomienda la utilización de sillas dotadas de 5 apoyos para el suelo.
  - También deberían incluir ruedas, especialmente cuando se trabaje sobre superficies muy amplias. El reposapiés se hace necesario en los casos donde no se puede regular la altura de la mesa y la altura del asiento no permite al usuario descansar sus pies en el suelo.
- o Consulte las instrucciones de su silla y compruebe que una vez efectuado el ajuste su apoyo lumbar resulta cómodo y efectivo. A veces una inclinación hacia delante del respaldo favorece una fuerza en sentido contrario de los músculos de la espalda del trabajador lo que produce, una vez acostumbrado a esta sensación, un fortalecimiento de la musculatura lumbar.

#### *Iluminación.*

- o La iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancias entre la pantalla y su entorno.
- o Deberán evitarse los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla u otras partes del equipo.
- o Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla
- o Las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

#### *Temperatura y humedad.*

- o Deberá crearse y mantenerse una humedad y temperatura aceptables.

#### *Situaciones de fatiga mental*

- o Situaciones de sobrecarga o subcarga de trabajo.
- o La repetitividad que pueda provocar monotonía e insatisfacción.
- o La presión indebida de tiempos.
- o Las situaciones de aislamiento que impidan el contacto social en el lugar de trabajo.

Para este caso concreto la mayoría de acciones preventivas deben enfocarse desde la perspectiva de una buena organización del trabajo:

- o Adecuar el puesto de trabajo a las necesidades intelectuales del trabajador.
- o Ritmos de trabajo y contenidos de la tarea adecuados.
- o Evitar la monotonía y repetitividad en las tareas.
- o Implicar al trabajador en la tarea que realiza.
- o Reconocimiento del trabajo.
- o Proporcionar niveles de autonomía en el trabajo.
- o Sueldo justo.
- o Seguridad del empleo.
- o Información y formación a los trabajadores.

#### *Situaciones de fatiga visual*

Se puede experimentar situaciones como ojos llorosos, ojos secos, visión borrosa, doble visión, ardor, dolores de cabeza y otras sensaciones dependiendo de la persona.

La causa más olvidada de fatiga visual en las oficinas es el contraste, usualmente una pantalla oscura rodeada por un color de fondo claro. La mejor solución es oscurecer el área alrededor de la pantalla.

Los ojos se fatigan más por mirar muy de cerca que por mirar de lejos. La distancia correcta para monitores y documentos, depende completamente de la distancia a la que el trabajador lee bien la pantalla. La regla general es mantener el material de lectura tan lejos como sea posible, con tal de que se pueda leer fácilmente.

Se deben tener presentes las siguientes medidas preventivas:

- o Utilizar filtros de alta calidad, ya que puede minimizar el brillo, incrementar el contraste y reducir el parpadeo de la pantalla.
- o Es buena idea seguir la regla 20/20, cada 20 minutos, mire a una distancia de 20 m durante 20 segundos.
- o Establecer pausas de unos 10 minutos por cada 90 minutos de trabajo con la pantalla.
- o Utilizar colirios sin medicina.
- o Relajar los ojos de vez en cuando mientras trabajamos.
- o Parpadear a menudo y mirar a lo lejos.



- o Cerrar los ojos y girar el globo ocular hacia el techo. Mantener está posición durante dos respiraciones. Después repetir el proceso mirando al suelo. Hacer lo mismo girando la vista hacia la derecha y luego hacia la izquierda. Luego abrir los ojos y relajarlos unos segundos. Cerrarlos de nuevo y describir con el globo ocular un círculo en el sentido de las agujas del reloj y viceversa.
- o Contraer los músculos del rostro en un gesto, conservar la posición tres segundos, y luego relajarse. Se podrá comprobar que la visión es más nítida y más vivos los ojos.

#### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o No aplica

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

- o No aplica

## 89.- TRABAJOS EN ALTURA

### Descripción

Se entienden por trabajos en altura aquellos trabajos que son realizados a distancias del suelo superiores a 2 m. Dentro de éstos se pueden citar: trabajos en andamios, escaleras, cubiertas, postes, plataformas, vehículos, así como trabajos en profundidad, excavaciones, pozos, etc.

Son numerosas las actuaciones que requieren la realización de trabajos en altura tales como tareas de mantenimiento, reparación, construcción, restauración de edificios, montaje de estructuras, limpiezas especiales, etc.

### Procedimiento

La realización de estos trabajos con las condiciones de seguridad apropiadas incluye tanto la utilización de equipos de trabajo seguros, como una información y formación teórico-práctica específica de los trabajadores.

Se deberán observar las siguientes fases previas al trabajo en altura:

- o Identificar el riesgo de caída
- o Control del riesgo:
  - Siempre que sea posible se debe eliminar el riesgo de caída evitando el trabajo en altura, por ejemplo, mediante el diseño de los edificios o máquinas que permita realizar los trabajos de mantenimiento desde el nivel del suelo o plataformas permanentes de trabajo.
  - Cuando no pueda eliminarse el riesgo, las medidas a tomar deben ir encaminadas a reducir el riesgo de caída, adoptando medidas de protección colectiva, mediante el uso de andamios, plataformas elevadoras, instalación de barandillas, etc.
  - El uso de sistema anticaídas se limitará a aquellas situaciones en las que las medidas indicadas anteriormente no sean posibles o como complemento de las mismas.

### Maquinaria

- o Otras herramientas manuales y eléctricas
- o Plataformas elevadoras (PEMP)

### Medios auxiliares

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas

- o Escaleras manuales
- o Plataformas móviles

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación para trabajos en altura.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos comunes**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Picaduras y mordeduras
- o Proyección de fragmentos o partículas

- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Antes de cada bajada, se revisarán cuerdas, arneses, anclajes y los amarres para comprobar su estado de seguridad.
- o No se permitirá la bajada si alguno de los elementos no está totalmente seguro.
- o Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro (teléfono móvil operativo o walki-talkie).
- o Se comprobará “in situ” la inexistencia de líneas eléctricas de alta o media tensión, que puedan afectar a la seguridad de los trabajos.
- o Cuando se trabaje en presencia de líneas eléctricas aéreas, se deberán tener en cuenta las normas de actuación referentes al riesgo de contacto eléctrico.
- o No se realizarán trabajos en condiciones meteorológicas adversas, con tormentas magnéticas, nevadas, niebla intensa, heladas, nieve fundida ni otras condiciones desfavorables susceptibles de incrementar el riesgo de los trabajos a realizar.
- o No se trabajará en condiciones de fuerte insolación y con elevada temperatura.
- o Los accesos al tajo, tendrán las condiciones necesarias y suficientes para que los equipos móviles puedan acceder de forma segura a la zona de obra, habilitándose en caso necesario una pista de acceso.
- o Extremar las precauciones en zonas extra plomadas, revisando bien el estado del material previamente al inicio de trabajos en dichas zonas. Prestar especial atención en caso de detectarse grietas, fisuras, alternancia de materiales.
- o Mantener el orden y limpieza tanto en la obra como en las inmediaciones durante todo el periodo de ejecución de la obra.
- o Evitar la carga de pesos excesivos ni grandes volúmenes.
- o Permanecer asegurado en todo momento incluso antes de acercarse al borde / coronación.
- o No se permitirá que dos operarios trabajen colgados en la misma vertical simultáneamente.
- o No se realizarán descensos de manera excesivamente rápida.
- o A la hora de elegir los componentes del equipo a utilizar, se tendrán en cuenta las compatibilidades entre los mecanismos (información que suministran los fabricantes de cada uno de ellos).
- o Después de una caída, se repondrán las cuerdas, poleas, cintas y anillas, aunque, aparentemente, estén en buen estado.

- o El equipo de trabajo contará con 2 personas especialistas como mínimo.
- o Se vigilará el estado de toda la pared comprobando que no exista posibilidad de desprendimientos o caídas de objetos por el roce de la cuerda, material inestable, etc. realizando una inspección ocular previa diariamente.
- o Inspeccionar previamente la zona de trabajos. Sanear y eliminar todo el material que ofrezca riesgo de desprenderse.
- o Colocar las cuerdas en zonas donde el movimiento de estas no pueda activar el desprendimiento de material.
- o Extremar las medidas de precaución cuando se acceda a la base del talud, evitando en lo posible la permanencia de personal, materiales, grupos electrógenos, compresores, mesas de corte, uso de herramientas y realización de tareas
- o Se balizará y señalizará la zona con riesgo de caída de objetos, materiales o herramientas.
- o Cada trabajador llevará puesto, en todo momento, el cinturón portaherramientas.
- o Se acotará la vertical de los trabajos para impedir el paso de personas y vehículos.
- o Las cargas, herramientas o equipos auxiliares pesados irán asegurados convenientemente en otro anclaje y otra cuerda diferente a la que se utilice para asegurar al trabajador.
- o Se organiza el trabajo disponiéndose los trabajadores en forma de que nadie se coloque en el radio de proyección de material.
- o Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados (cuerdas y mosquetones).
- o Los materiales utilizados deberán ser homologados, tener el marcado CE y haber pasado los ensayos correspondientes.
- o Todos los elementos llevarán un pictograma que muestre las cargas máximas en kN que pueden ser aplicadas.
- o Se establecerá una norma de renovación de material, en la cual se tendrá en cuenta las fechas de caducidad y fabricación de los materiales, así como del tiempo de uso recomendado por el fabricante.
- o El material será asignado a cada trabajador de manera personalizada. Cada operario se encargará de mantener en buen estado su material.
- o Todo trabajador dispondrá del arnés de su talla y será el más adecuado a su tarea. Se verificará su estado diariamente.
- o Se desecharán todos los elementos metálicos (anillas, mosquetones, bloqueadores, etc.) que presenten rebabas.

- o La longitud del elemento de amarre será inferior a 1 m.
- o En anclajes estructurales se protegerán las cuerdas del roce.
- o Los anclajes las indicaciones de seguridad e instalación del fabricante.
- o No se colocarán anclajes en elementos de resistencia desconocida, como, por ejemplo: muros o fachadas de ladrillo...).
- o Los anclajes se colocarán por persona competente especialista en este tipo de trabajos y serán inspeccionados antes de cada trabajo.
- o La forma de realizar la conexión al elemento constructivo es rodeándolo con un anillo de cuerda cerrado mediante un nudo en ocho. Todas las cuerdas (suspensión y seguridad) se conectan mediante mosquetones al anillo de anclaje. En las aristas se deben instalar cantoneras de protección. También se pueden utilizar cintas planas que reparten mejor la fuerza y resisten mejor los rozamientos con las aristas. Todo lo anterior se debe realizar por partida doble tanto para la cuerda de suspensión como para la cuerda de seguridad.
- o Una vez colocadas todas las piezas de la unión, se unirán con cuerda dinámica que repartirá la fuerza de la caída entre todas las piezas. Se empleará un triángulo de fuerzas bloqueado con un ángulo máximo de 60 grados.
- o Los dispositivos automáticos anticaídas y bloqueadores de ascenso y descenso deberán llevar marcado el diámetro de la cuerda o cordino con el cual se puede utilizar. Se utilizarán con las cuerdas indicadas
- o Durante las técnicas de ascenso-descenso por cuerda, los puntos de suspensión estarán formados por dos o más anclajes; se unirán con cordino dinámico y triángulo de fuerzas bloqueado con un ángulo máximo de 90°. Los puntos de suspensión de la cuerda para ascenso-descenso y la cuerda de seguridad serán diferentes.
- o No se suspenderán trabajadores del mismo anclaje del que se utilice para suspender herramientas pesadas o equipos.
- o Los puntos de progresión o de aseguramiento serán capaces de soportar caídas de factor 2; en cualquier caso, se garantizará que la altura de caída sea mínima.
- o Se respetarán los periodos de secado de las resinas empleadas con los anclajes químicos respetando las instrucciones del fabricante.
- o Se utilizarán siempre los anclajes más fiables (dependiendo del tipo de pared o superficie).
- o Una vez extendida la cuerda esta llegará hasta el suelo. Si es imposible por las condiciones de trabajo, esta dispondrá de sistema de tope de seguridad que evite la caída al llegar el trabajador al cabo final.
- o El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad). En el caso de que haya que suspender equipos o herramientas se utilizará una tercera cuerda.

- o En circunstancias muy excepcionales en las que la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y siempre tomando medidas adecuadas adicionales para garantizar la seguridad.
- o Los cables de acero jamás estarán en contacto directo con cintas, cordinos o cualquier otro elemento sintético.
- o Queda prohibido usar el cable metálico, por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.
- o Se deberán eliminar los objetos punzantes encontrados.
- o Comprobar la efectividad de los nudos realizados en la atadura antes de iniciar el descenso por el talud.
- o Siempre se dispondrá de elementos para poder realizar un rescate de un trabajador suspendido (cuerda, tractel, etc.).
- o Nunca se utilizarán cuerdas estáticas para detener caídas de personas ni cable metálico.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Cuerdas auxiliares
- o Iluminación provisional
- o Redes de protección
- o Señalización
- o Pasarelas de obra

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cinturón portaherramientas
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Gafas de protección

- o Guantes de protección
- o Líneas de vida
- o Ropa de señalización de alta visibilidad



## 90.- TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

### Descripción

Se define espacio confinado cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación desfavorable, en el que puedan acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente de oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador (depósitos, pozos, silos, furgones, alcantarillas, túneles, fosos, etc.).

El motivo principal por el que se accede a estos espacios, es el de efectuar trabajos de reparación, limpieza, construcción, pintura e inspección, sin olvidar otra gran razón como es la de realizar operaciones de rescate en su interior.

### Procedimiento

En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, y en especial su artículo 15, sólo podrán acceder a Espacios Confinados, aquellos trabajadores que tengan la correspondiente Autorización de Trabajos Especiales, y que cumplan los requisitos necesarios para ello y hayan sido formados e informados de los riesgos y las medidas preventivas necesarios para la realización de los trabajos.

#### *Instrucciones previas para trabajos en espacios confinados*

- o Verificar que se dispone de Autorización de Trabajo cumplimentada.
- o Instrucciones a los trabajadores y toma de conocimiento de los riesgos y su prevención. Los trabajadores tienen que estar formados e informados del procedimiento de trabajo, los riesgos y las medidas preventivas a adoptar.
- o Verificar que se dispone de los equipos de trabajo necesarios.
- o Verificar que el área de trabajo está ordenada y limpia. Evitar riesgos que puedan proceder de zonas o sistemas adyacentes.
- o Ventilar el espacio confinado mediante sistema de renovación forzada de aire, si este ha contenido sustancias peligrosas.
- o Verificar el estado de la atmósfera interior, para asegurarse que ésta es respirable. Utilizar equipo de medición portátil de lectura directa. Medir siempre: O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>.
- o Aislamiento del espacio confinado frente suministro energético intempestivo.
- o Utilizar obligatoriamente la señalización normalizada de que se están realizando trabajos en el interior.

#### *Instrucciones durante realización de trabajos en espacios confinados*

- o Revisión de equipos y útiles de trabajo a utilizar.

- o Utilización de escaleras de acceso seguras o medios de acceso que faciliten la entrada y salida lo más cómoda posible.
- o No es aconsejable que una sola persona trabaje en el interior de un espacio confinado, siempre que las dimensiones de éste lo permitan.
- o En el exterior permanecerá mientras duren los trabajos un equipo de apoyo, de al menos dos personas.
- o Acceder al interior mediante arnés, amarrado mediante un cabo a un sistema deslizante de retenida. Deberá haber personal de apoyo en el exterior.
- o Medición continua de la atmósfera interior. Medir siempre: O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>.
- o Ventilación continuada en el interior del espacio cuando no existan plenas garantías de inocuidad del ambiente.
- o En condiciones extremas, donde pueda existir deficiencia de oxígeno para la respiración, se hace necesario la utilización de un equipo de respiración autónoma. Deben poseer presión positiva y caracterizarse por su confort, ligereza y resistencia, con atalajes de colocación sencilla y de fácil ajuste.
- o Finalizados los trabajos, retirada de equipos, útiles y limpieza del entorno.
- o Comunicación de la finalización de los trabajos al mando superior.

### **Maquinaria**

- o Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- o Andamios
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Escaleras manuales
- o Espuertas
- o Torres de iluminación
- o Trípode de descenso

### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación específica para trabajos en espacios confinados.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel.
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Caída de cargas suspendidas
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Contactos térmicos
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes biológicos
- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia
- o Incendio y explosión
- o Inundación
- o Inmersión y ahogamiento
- o Picaduras y mordeduras

- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- o Queda totalmente prohibido intervenir sin Autorización de Trabajo.
- o Comprobar estado de atmósfera interior y si fuera necesario, utilizar equipos de respiración autónomos.
- o Señalización exterior de realización de trabajos en espacios confinados.
- o Asegurarse que los equipos reúnen los requisitos de seguridad establecidos.
- o Es de suma importancia el correcto calibrado de los equipos de medida.
- o Recurrir a ventilación forzada si la natural es insuficiente, hasta que los parámetros del detector de gases sean adecuados para realizar el trabajo.
- o Obligatorio el control del trabajo en el interior desde el exterior.
- o Realizar mediciones de atmósfera desde el exterior, cuando puedan generarse contaminantes en el interior, mientras duren los trabajos.
- o Ventilación de los espacios confinados a fin de aportar renovaciones de aire al interior y desplazar al exterior aquellos gases tóxicos y corrosivos que se puedan encontrar en el mismo.
- o La extracción y la ventilación forzada se realizarán estableciendo el procedimiento más preventivo y siempre en relación con el contaminante que se pretenda extraer.
- o Control total de los trabajos desde el exterior, en especial el referente a la atmósfera interior, y asegurar la posibilidad de rescate.
- o La o las personas del exterior deben estar perfectamente instruidas para mantener una continuada comunicación visual o por radio con el trabajador o trabajadora que se encuentre en el interior.
- o Los trabajadores que accedan a dichos espacios deberán haber sido formados sobre los procedimientos de trabajo y las actuaciones a seguir en su interior y en caso de emergencia.
- o Medición y evaluación de la atmósfera interior desde el exterior con empleo de aparatos de detección automática de gases explosivos, tóxicos y asfixiantes, y niveles de oxígeno.
- o Medición continuada, una vez se accede al interior del espacio, de los parámetros ambientales descritos.

- o Utilización de tensiones de seguridad de 24 V. en el interior de los espacios confinados, con protecciones antideflagrantes y sus correspondientes tomas de tierra conectadas a elementos metálicos conductores situados en el exterior.
- o Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- o Iluminación suficiente.
- o Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o Prohibición de acceso a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Uso de cinturones porta herramientas.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Detectores de gases
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Iluminación provisional
- o Señalización de riesgos
- o Sistema de protección contra incendios
- o Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- o Ventilación o extracción

## Equipos de protección individual

- o Arnesees y anclajes
- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Detectores de gases portátiles
- o Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- o Equipos respiratorios
- o Fajas y cinturones antivibratorios
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Sistemas de comunicación portátiles

## 91.- TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A PRODUCTOS QUÍMICOS

### Descripción

Esta actividad es de aplicación en los distintos procesos de obra en los que se utilizan productos químicos.

Se incluyen tanto los agentes presentes en el lugar de trabajo en circunstancias normales como los que puedan aparecer en situaciones laborales anómalas, tales como descontrol de procesos químicos, errores de manipulación, accidentes y similares.

### Procedimiento

Antes de trabajar con los productos químicos se debe consultar la ficha técnica y tener las instrucciones. En las tareas se debe seguir en todo momento las indicaciones de uso del fabricante de los productos químicos a emplear.

### Maquinaria

- o No aplica

### Medios auxiliares

- o Cubetos de retención
- o Manga de viento

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### Riesgos

- o Exposición a sustancias químicas nocivas
- o Intoxicación o asfixia

### Medidas preventivas

- o Se contará con “la evaluación del riesgo”, en la que se incluirán todas aquellas actividades, tales como las de mantenimiento o reparación, cuya realización pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por la posibilidad de que se produzcan exposiciones de importancia, o por otras razones, aunque se hayan tomado todas las medidas técnicas pertinentes.
- o Se deben establecer los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con dichos productos o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos en el lugar de trabajo.
- o Se adoptarán las medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.
- o Reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para cada tipo de trabajo.
- o Reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo, y de la duración e intensidad de las exposiciones.
- o Se realizará una vigilancia de la salud periódica.
- o Los trabajadores tendrán una formación específica, y serán informados de los riesgos y las medidas que deben tomar con los diferentes productos químicos.
- o Disponer de la ficha técnica de seguridad, facilitada por el proveedor, de los productos químicos que se utilicen.
- o Los detectores de gases irán asociados a una alarma acústica y óptica.
- o Utilizar correctamente los productos, según las prescripciones del fabricante (ficha técnica), y el procedimiento de trabajo establecido.
- o Todos los envases (depósitos, bidones, sacos o similares) que contengan productos químicos, deberán estar debidamente etiquetados por los fabricantes, distribuidores e importadores, para que los trabajadores estén informados de su contenido y puedan adoptar las medidas de prevención adecuadas. En caso de que la identificación facilitada por el fabricante ya no exista, deben colocarse etiquetas identificativas con el nombre del producto, así como el pictograma que advierte del peligro del mismo.
- o El almacenamiento de los productos químicos líquidos se realiza en el interior del edificio, en tanques atmosféricos situados sobre el nivel del suelo en un local exclusivo para tal uso. Tendrán incorporados venteos si fuera necesario.



- o En el almacenamiento y sobre todo, en áreas de manipulación se colocarán bien visibles, señales normalizadas que indiquen claramente la presencia de líquidos corrosivos, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.
- o El acceso a la zona de almacenamiento se restringirá, por medios eficaces, a las personas autorizadas.
- o Se deberá disponer de instalaciones apropiadas para la higiene personal y equipos de lavado de emergencia para cara y ojos.
- o Prohibido preparar y consumir alimentos, así como beber y fumar en las áreas de trabajo donde haya exposición a vapores y gases de productos químicos.

#### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Absorbentes y neutralizadores químicos
- o Detectores de gases
- o Equipos de lavado de emergencia
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de salvamento y socorro
- o Ventilación o extracción

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

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Detectores de gases portátiles
- o Gafas de protección
- o Equipos respiratorios
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Pantallas de protección
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 92.- TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

### Descripción

El riesgo biológico en los trabajos a desarrollar está ligado principalmente a los agentes patógenos susceptibles de ser transportados por las aguas residuales, cuya naturaleza depende de las condiciones climáticas, del nivel de higiene y de las enfermedades endémicas de personas y animales.

Principalmente los trabajos que pueden implicar exposición a riesgo biológico son:

- o Ampliaciones o modificaciones de EDAR o ETAP.
- o Reparaciones o Renovaciones de red de Saneamiento.
- o Inspecciones de la Red de Saneamiento.

### Procedimiento

No aplica

### Maquinaria

- o No aplica

### Medios auxiliares

- o No aplica

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

## Riesgos

- o Exposición a agentes biológicos
- o Intoxicación y asfixia

## Medidas preventivas

- o Se realizarán mediciones ambientales de agentes biológicos.
- o Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Adopción de medidas seguras para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos dentro de la planta.
- o Adopción de medidas de protección colectiva o, en su defecto, de protección individual, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.
- o Utilización de medios seguros, para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluido el uso de recipientes seguros e identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario.
- o Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera de lugar de trabajo.
- o Utilización de una señal de peligro biológico en las zonas afectadas por este riesgo.
- o Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.
- o Establecimiento de planes para hacer frente a accidentes de los que puedan derivarse exposiciones a agentes biológicos especificando los procedimientos apropiados de descontaminación y desinfección.
- o Verificación, cuando sea necesaria y técnicamente posible, de la presencia de los agentes biológicos utilizados en el trabajo fuera del confinamiento físico primario. (Esta medida es más posible llevarla a cabo en laboratorios de ensayo y zonas precintadas, ya que sería ver el comportamiento de los agentes biológicos en dispersión).
- o En trabajos en sistemas cerrados, están disponibles equipos dotados de elementos de control de los aerosoles (centrífugas con elementos de contención, sistemas de pipeteo mecánico, etc.)
- o Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.

- o Proveer a los trabajadores de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- o Disponer de retretes y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
- o Disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
- o Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras durante los trabajos de análisis de aguas y parámetros de depuración.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Detectores de gases
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Ventilación o extracción

### **Equipos de protección individual**

- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Detectores de gases portátiles
- o Equipos respiratorios
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Tapones
- o Pantallas faciales

## 94.- TRABAJOS CON RIESGO DE PRESENCIA DE ATMÓSFERA EXPLOSIVA

### Descripción

Muchas de las operaciones de reparación y mantenimiento de algunas de las infraestructuras, conllevan trabajos en espacios confinados y con presencia de atmósferas explosivas. En estos lugares existe presencia de metano y otros gases inflamables y/o tóxicos.

En estos trabajos se tendrá en cuenta todo lo indicado para la realización de trabajos en espacios confinados y lo relativo a la presencia de atmósferas explosivas que se expone a continuación.

### Procedimiento

No aplica.

### Maquinaria

o No aplica

### Medios auxiliares

o No aplica

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación para trabajos en atmósfera explosiva. (ATEX)

### Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### Riesgos

- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Intoxicación o asfixia
- o Incendio y explosión

### **Medidas preventivas**

- o Queda totalmente prohibido intervenir sin Autorización de Trabajo.
- o Comprobar estado de atmósfera interior y si fuera necesario, utilizar equipos de respiración autónomos.
- o Señalización exterior de zona ATEX.
- o Obligatoriedad de formación e información a los trabajadores.
- o Asegurarse que los equipos reúnen los requisitos de seguridad establecidos.
- o Es de suma importancia el correcto calibrado de los equipos de medida.
- o Recurrir a ventilación forzada si la natural es insuficiente, hasta que los parámetros del detector de gases sean adecuados para realizar el trabajo.
- o Obligatorio el control del trabajo en el interior desde el exterior.
- o Realizar mediciones de atmósfera desde el exterior, cuando puedan generarse contaminantes en el interior, mientras duren los trabajos.
- o Los trabajadores que accedan a zonas ATEX deberán haber sido formados sobre los procedimientos de trabajo y las actuaciones a seguir en su interior y en caso de emergencia.
- o Se revisará el lugar de trabajo y los medios de prevención y protección necesarios.
- o Se empleará luminaria con protección específica para ATEX, así como equipos y herramientas antideflagrantes.
- o Habrá un trabajador designado (recurso preventivo) que vigilará la ejecución de los trabajos desde el exterior, estableciendo una vigilancia y comunicación continuada desde el exterior.
- o Utilización de tensiones de seguridad de 24 V. en el interior de los espacios confinados, con protecciones antideflagrantes y sus correspondientes tomas de tierra conectadas a elementos metálicos conductores situados en el exterior.
- o Si fuera necesario, se solicitará la renovación del permiso de trabajo (validez 1 día).
- o Señalización en el exterior del espacio confinado

- o Medición atmósfera interior desde el exterior por cotas descendentes hasta el fondo, anotar resultado y cotejar con límites de exposición.
- o Aislamiento frente a:
  - Suministro energético intempestivo (sistema enclavamiento)
  - Aporte incontrolado sustancias contaminantes (bloqueo válvulas y bridas ciegas).
  - Señalizar los sistemas de bloqueo
- o Acceso al interior mediante escaleras u otros medios seguros con arnés de seguridad.
- o Si el porcentaje de oxígeno es inferior al 19'5%, es necesario trabajar con equipos de respiración autónomos o semi-autónomos. (portar equipos respiratorios de escape o auto-salvamento aislantes en concentraciones entre el 19'5% y el 20'5%).
- o Mediciones continuadas atmósfera interior a la altura de inhalación de las personas expuestas y cotejar con límites exposición.
- o Ventilación continuada del interior:
  - natural (siempre que sea posible)
  - forzada (según resultados mediciones)
- o Ventilación forzada (según resultado mediciones)
- o Cuando el trabajo en el interior genere contaminantes se realizará una extracción localizada.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Mantener despejadas todas las entradas y salidas.
- o Comunicar al responsable de la ejecución del trabajo la finalización y devolución permiso de trabajo.
- o Retirar sistema enclavamiento y/o bloqueo válvulas y bridas ciegas..

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de gases
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación

- o Sistema de protección contra incendios
- o Ventilación o extracción

### **Equipos de protección individual**

- o Arnéses y anclajes
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Detectores de gases portátiles
- o Equipos respiratorios
- o Gafas de protección
- o Máscaras o mascarillas y filtros
- o Guantes de protección
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Sistemas de comunicación portátiles



## 95.- TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL RUIDO

### Descripción

El ruido es a menudo definido como un sonido desagradable, un sonido no deseado. Por tanto, hay que diferenciar sonido de ruido:

- o Sonido: Sensación auditiva agradable producida por la vibración de un objeto de forma rítmica y armónica. Ejemplos de sonidos podrían ser el canto de un pájaro, el fluir de un río, etc.
- o Ruido: Sonido no deseado, desagradable y molesto que perjudica la capacidad de trabajar.

El ruido siempre constituye un factor importante de los ambientes de trabajo no sólo por las molestias que ocasiona, sino por los riesgos de sordera, las perturbaciones en las comunicaciones verbales, y otros efectos fisiológicos y psicológicos. El ruido se incorpora al mundo laboral “como algo normal” pero, sin embargo, en exceso puede menoscabar día a día la salud del trabajador/a.

Según sea su duración en el tiempo, los ruidos pueden ser continuos o de impacto.

- o Los ruidos continuos son aquellos que, aun presentando variaciones en su intensidad, permanecen en el tiempo (martillos neumáticos, molinos, etc.). Suelen dar lugar a exposiciones continuadas en el tiempo que implican la aparición de daños en la salud a largo plazo.
- o Los ruidos de impacto son aquellos que tienen un máximo de intensidad muy alto pero que decrecen y desaparecen en muy corto intervalo de tiempo, no habiendo otro máximo de energía hasta el siguiente impacto (escapes de aire comprimido, disparos de arma de fuego, golpes de martillo, etc.). Son especialmente peligrosos, pues implican exposiciones muy breves, que pueden dar lugar a graves daños que impliquen pérdida de audición total. Por ejemplo, una explosión o un martillazo.

### Procedimiento

No aplica

### Maquinaria

- o No aplica

### Medios auxiliares

- o No aplica

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V

Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)

### **Medidas preventivas**

- o La información y formación adecuadas para enseñar a los trabajadores a utilizar correctamente el equipo de trabajo con vistas a reducir al mínimo su exposición al ruido.
- o Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos al ruido.
- o Reducción del ruido aéreo, por ejemplo, por medio de pantallas, cerramientos, recubrimientos con material acústicamente absorbente.
- o Reducción del ruido transmitido por cuerpos sólidos, por ejemplo, mediante amortiguamiento o aislamiento.
- o Utilización de otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse al ruido.
- o Elección de equipos de trabajo adecuados que generen el menor nivel de ruido posible, habida cuenta del trabajo al que están destinados, incluida la posibilidad de proporcionar a los trabajadores equipos de trabajo cuyo objetivo o resultado sea limitar la exposición al ruido.
- o Limitación del tiempo de exposición del trabajador al ruido en función de la intensidad de éste.
- o Utilización de señalización adecuada “peligro ruido” en las zonas afectadas por este riesgo.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Pantallas de absorción acústica
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación

### **Equipos de protección individual**

- o Cascos anti ruido
- o Protecciones auditivas tipo orejera
- o Tapones

## 96.- TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A CONTACTO ELÉCTRICO EN BAJA Y ALTA TENSIÓN

### Descripción

El riesgo eléctrico se produce en toda tarea que implique actuaciones sobre instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como utilización de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no han sido diseñados.

Los riesgos originados por la energía eléctrica se agrupan en tres ámbitos:

#### *Instalaciones*

Se establece las características generales y la forma de utilización y mantenimiento de los equipos e instalaciones eléctricas, para proteger fundamentalmente a los trabajadores usuarios de dichos equipos e instalaciones. Para la regulación específica se remite a la reglamentación electrotécnica.

#### *Técnicas y procedimientos de trabajo*

Se establece de forma detallada los métodos seguros para trabajar en instalaciones eléctricas o en sus proximidades. Son medidas para proteger a los trabajadores que tienen que manipular la propia instalación eléctrica o su entorno, y no tanto los usuarios de la misma.

#### *Información y formación*

Será diferente en función del tipo de instalación eléctrica, de la relación del trabajador con dicha instalación y del tipo de trabajo a realizar en la misma.

### Procedimiento

#### *Las cinco reglas de oro*

1. Desconectar. La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.
2. Prevenir cualquier posible realimentación. Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra.
3. Verificar la ausencia de tensión. La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo.
4. Poner a tierra y en cortocircuito. Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito.
5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

En principio, todo trabajo en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión, salvo en los siguientes casos:

- o Las operaciones elementales (por ejemplo, conectar y desconectar) en instalaciones de baja tensión diseñadas para su uso por el público en general. Estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material.
- o Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que su identificación sea clara y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura.
- o Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, etc.
- o Los trabajos en instalaciones, o en su proximidad, cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

#### **Maquinaria**

- o No aplica

#### **Medios auxiliares**

- o No aplica

#### **Formación específica necesaria para ejecución de las actividades**

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

Se exigirá en esta actividad formación para trabajos de electricidad

#### **Presencia del Recurso Preventivo**

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### **Riesgos**

- o Contactos eléctricos

### **Medidas preventivas**

- o Se garantizará la formación e información a los trabajadores sobre las tareas a desarrollar, procedimientos establecidos a seguir y posibles riesgos durante la ejecución de las mismas.
- o Todas las zonas con riesgo de contacto eléctrico, estarán correctamente señalizadas.
- o Los trabajos de mantenimiento o reparación de las instalaciones eléctricas o equipos eléctricos solo serán realizados por personal cualificado.
- o Para la realización de trabajos con tensión se tendrá en cuenta:
  - Deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión.
  - Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
  - El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
  - Entre los equipos y materiales de protección se encuentran: accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas, útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.), pértigas aislantes, dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras) y los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).
  - Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- o Para la realización de trabajos en zonas próximas a riesgo eléctrico:
  - Sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
  - En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado posible de ella que el trabajo permita.
- o Deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
  - Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envoltentes o protecciones aislantes.
- o Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:
- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.
  - Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.
  - Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información, por trabajadores autorizados o bajo la vigilancia de uno de éstos.
- o Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico directo:
- No manipular la instalación sin efectuar previo corte.
  - Disponer de formación específica adecuada.
  - Colocar la señalización adecuada.
  - Equipos con tomas de corriente adecuadas.
  - Uso de tensión de seguridad (24 V).
  - Herramientas portátiles provistas de doble aislamiento.
  - Evitar que los conductores discurran tirados por el suelo.
  - Disponer de suficiente número de enchufes.
  - Separación por distancia o alejamiento de partes activas.
  - Separar las partes activas de la instalación a una distancia de la zona de trabajo o de circulación de manera que sea imposible un contacto voluntario o accidental.
  - Colocación de obstáculos o barreras entre las partes activas de la instalación eléctrica y el hombre de manera que no se pueda producir un contacto accidental (armarios para cuadros eléctricos, celdas de transformación, seccionadores de alta tensión, tapa de interruptores y enchufes...).
  - Recubrimiento o aislamiento de las partes activas de la instalación eléctrica con material aislante de manera que la corriente de contacto quede limitada a un

valor no superior de 1mA (cables eléctricos recubiertos, herramientas con material aislante...).

- o Se seguirán las medidas preventivas frente al riesgo por contacto eléctrico indirecto:
  - Las instalaciones contarán con la correspondiente puesta a tierra de las masas.
  - Instalaciones con neutro aislado de tierra.
  - Instalación de interruptores diferenciales de corte automático con la sensibilidad adecuada y que controlen todos los circuitos, tanto de fuerza como de alumbrado. En las zonas donde no haya puesta a tierra solo se pueden utilizar interruptores diferenciales con una sensibilidad no superior a 30mA (Reglamento BT).
  - Realización de uniones equipotenciales.
  - Separación de circuitos
  - Empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24V en locales húmedos)
  - Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medios de aislamientos de protección.
  - Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
  - Recubrimiento de masas con aislamientos de protección.
  - Conexiones equipotenciales.
  - Puesta a tierra de masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.
  - Puesta a neutro de las masas con dispositivo de corte por intensidad de defecto.
  - Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de redes y servicios
- o Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- o Elementos de limitación y protección
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistema de protección contra incendios



## Equipos de protección individual

- o Cascos de protección dieléctrico
- o Calzado dieléctrico
- o Gafas de protección
- o Guantes de protección dieléctricos
- o Ropa de protección dieléctrica
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 97.- TRABAJOS CON EXPOSICIÓN A AGENTES METEOROLÓGICOS EXTREMOS

### Descripción

Consiste en trabajar bajo a agentes meteorológicos anormales, ya sea temperatura alta, temperatura baja, lluvia, tormentas, nieve o viento.

### Procedimiento

No aplica.

### Maquinaria

- o No aplica

### Medios auxiliares

- o No aplica

### Formación específica necesaria para ejecución de las actividades

Los trabajadores que presten sus servicios en obras de construcción deberán estar formados conforme a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, así como a lo indicado en el V Convenio General del Sector de la Construcción, sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

### Presencia del Recurso Preventivo

El contratista designará la presencia de Recurso Preventivo cuando la presencia del mismo sea obligatoria en base a la realización de actividades en la que los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo según la Ley 31/95 y Art 11 Real Decreto 171/04.

Previo al comienzo de los trabajos el contratista detallará el criterio de presencia del Recurso Preventivo en cuantas actividades que no estén previstas en el Anexo II del Real Decreto 1627/97.

### Riesgos

- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos

### Medidas preventivas

- o Se dispondrá en obra de información meteorológica actualizada con objeto de planificar la ejecución de los trabajos.
- o En jornadas con previsión de condiciones climatológicas adversas tal como bajas temperaturas, presencia de tormentas, fuertes lluvias, vientos intensos, etc. se tomarán las siguientes medidas:
  - Realizar una aclimatación previa y llevar ropa interior cálida que permita la transpiración (tejidos naturales como algodón y lana) y ropa de abrigo e impermeable que nos aisle y proteja de las bajas temperaturas, la humedad e impida la pérdida de calor.
  - No se podrán realizar trabajos en elementos a gran altura (pilas, viaductos, andamios, etc.)
  - No estará permitido la utilización de grúas ni la manipulación mecánica de cargas.
  - Los trabajos en cercanías de bordes de río y mar serán suspendidos.
  - Evitar las corrientes de aire frío y los lugares húmedos, alejando o apantallando los equipos que puedan provocar frío o corrientes de aire.
  - En el caso de ser sorprendidos por una tormenta eléctrica, buscar un lugar resguardado y evitar los árboles o postes y elementos metálicos o el contacto con agua o lugares húmedos.
- o En jornadas con previsión de altas temperaturas se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
  - Los trabajadores se hidratarán adecuadamente.
  - No se permanecerá al sol durante largos periodos y se turnarán los equipos.
  - Evitar en lo posible las exposiciones en las horas centrales del día.
  - Establecer periodos de descanso en zonas sombreadas y ventiladas.
- o Si por causa justificada hubiera que realizar operaciones en presencia de nieve o temperaturas bajo cero, se limpiarán los accesos diariamente y se extenderá la tarde anterior sal, en prevención de formación de placas de hielo.
- o Si por causa justificada hubiera que realizar trabajos en días especialmente lluviosos, se mantendrán las zonas de paso y los tajos especialmente drenados.
- o En aquellas situaciones de condiciones extremadamente severas, los trabajos en obra con algún tipo de riesgo derivado de estas inclemencias serán suspendidos.
- o La maquinaria eléctrica, en especial la de gran potencia no podrá utilizarse en caso de tormentas con aparato eléctrico.

- o Los trabajos en zanjas profundas con riesgo de hundimiento serán suspendidos en caso de lluvias intensas.
- o Se dispondrá de previsión de bombas de achique en caso de trabajos en zanjas, pozos, sótanos, etc.
- o El vallado y acopios de obra serán revisados y reforzados, en caso de ser necesario, en jornadas con fuertes vientos..

### **Equipos de protección colectiva y señalización**

- o Toldos de protección solar

### **Equipos de protección individual**

- o Botas impermeables
- o Calzado de protección
- o Cascos de protección
- o Cremas protectoras
- o Guantes de protección
- o Ropa de protección
- o Ropa de señalización de alta visibilidad

## 6. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

A continuación se identifican los riesgos, las medidas preventivas tipo y equipos de protección, tanto colectiva como individual, necesarios para todas las tipologías de maquinaria que se utilizarán en la obra.

### 6.1 Relación de maquinaria

MAQUINARIA	APARTADO
Bandejas vibrantes	6.8
Bombas de achique de agua	6.10
Bombas de hormigón autopropulsadas	6.10
Bulldóceres	6.7
Camiones basculantes	6.7
Camiones cisterna con cañón para hidrosembrar	6.10
Camiones cisterna para riegos	6.10
Camiones de suministro	6.10
Camiones grúa	6.10
Camiones hormigonera	6.10
Cargadoras	6.7
Carretillas elevadoras	6.10
Cizallas	6.10
Compactadoras manuales	6.8
Compresores y bombas de vacío	6.10
Cortadoras de juntas	6.8
Curvadoras de tubos	6.10
Desbrozadoras manuales	6.10

Dobladoras mecánicas de ferralla	6.10
Equipos de agua a presión	6.11
Equipos de cimentación	6.9
Equipos de soldadura por arco eléctrico	6.11
Equipos de soldadura por oxicorte	6.11
Excavadoras hidráulicas	6.7
Fratasadora	6.10
Gatos hidráulicos	6.10
Grúas autopropulsadas	6.10
Grupos electrógenos	6.10
Grupos de presión	6.10
Manipulador telescópico	6.10
Minicargadoras y miniexcavadoras	6.7
Motoniveladoras	6.7
Motosierra	6.11
Motosoldadoras	6.11
Motovolquetes	6.8
Otras herramientas manuales y eléctricas	6.11
Plataformas elevadoras (PEMP)	6.10
Polímetros	6.11
Radiales	6.11
Retroexcavadoras	6.7
Rodillos compactadores	6.8
Rozadora para zanjas	6.7
Soldadora de tubos	6.11

Sopladores	6.11
Sopletes	6.11
Sierras	6.11
Taladradoras	6.11
Tractores agrícolas con aperos	6.10
Vibradores	6.11

## 6.2 Riesgos más comunes

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Caída de personas a distinto nivel
- o Contactos eléctricos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Incendio y explosión
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

## 6.3 Medidas preventivas tipo

- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- o El uso de maquinaria será solo por personal formado y en su caso, además autorizado.
- o En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- o Las máquinas-herramientas se ubicaran en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- o La maquinaria a utilizar dispondrá de señales visuales y sonoras de marcha atrás.
- o La superficie de trabajo se deberá quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean pozos, vaciados o similar.

- o Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto, se procederá a su consolidación o su protección mediante entibación.
- o Los caminos de circulación interna del proyecto se cuidarán para evitar blandones y exceso de barro que reduzcan la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No se transitará por zonas con peligro de desprendimiento.
- o No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- o Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- o Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- o Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos
- o Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Se dispondrá de botiquín en obra.
- o Se dispondrá de equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos.
- o Se dispondrá de manual de instrucciones y de documentación necesaria de la maquinaria.
- o Se entregará al personal que deba manejar maquinaria y/o herramientas, las normas y exigencias de seguridad.
- o Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- o Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir accidentes.
- o Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.
- o Se prohíbe la circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.



- o Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Se prohíbe la utilizando vestimentas sin ceñir y complementos (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en los herramientas, salientes, o en controles.
- o Se prohíbe que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha.
- o Se realizará una técnica correcta de ascenso y descenso a la maquinaria.
- o Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Se respetarán los niveles máximos de carga.
- o Se trabajará con iluminación suficiente.
- o Se trabajará con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- o Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Solo será permitido el uso de móviles mediante manos libres durante la conducción de maquinaria.
- o Subir y bajar de la maquinaria únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

#### **6.4 Equipos de Protección Colectiva**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Dispositivos de parada de emergencia
- o Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- o Escaleras de acceso
- o Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- o Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Sistemas de protección contra incendios
- o Topes de desplazamiento de vehículos
- o Ventilación o extracción

#### **6.5 Equipos de Protección Individual**

- o Protección de la cabeza

- Casco de protección
- Casco eléctricamente aislante
- o Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido
- o Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
  - Pantallas para soldadura
- o Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
  - Equipos respiratorios para soldadura
- o Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes para soldadores
  - Guantes dieléctrico
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Calzado dieléctrico
  - Botas impermeables
  - Polainas
- o Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Cinturones de sujeción del tronco
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- o Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad
  - Equipos de ayuda a la flotabilidad
  - Ropa de soldador

o Protección contra caídas

- Arneses y anclajes
- Líneas de vida
- Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

## 6.6 Medidas preventivas para trabajos auxiliares en la máquina

### 6.6.1 Cambios del equipo de trabajo

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del fabricante.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

### 6.6.2 Averías en la zona de trabajo

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala, cuchilla, escarificador u otro elemento móvil para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

### 6.6.3 Transporte de la máquina

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara, martillo u otros elementos móviles en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara, martillo u otros elementos móviles no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

### 6.6.4 Mantenimiento

#### 6.6.4.1 En la zona de trabajo

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si hay que manipularlos, no fumar ni acercar fuego.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo los elementos móviles de las máquinas.
- No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

#### 6.6.4.2 En el taller

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- No fumar.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajarla presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

#### 6.6.4.3 Mantenimiento de los neumáticos

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- Durante el llenado de aire de los neumáticos, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. El reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, puede actuar como un látigo.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

## 6.7 Maquinaria de movimiento de tierras

En el concepto de máquinas de movimientos de tierras se incluirán:

- Buldóceres
- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Excavadoras hidráulicas
- Minicargadoras y miniexcavadoras
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Rozadora para zanjas

### 6.7.1 Riesgos asociados

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamientos por objetos
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

### 6.7.2 Medidas preventivas generales

- Antes del inicio de trabajos con la maquinaria del proyecto, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de la maquinaria en las zonas de esta obra con pendientes muy pronunciadas.
- En ningún caso se circulará con el remolque en posición elevada.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas

- No se admitirán en la obra maquinaria desprovista de cabinas antivuelco y anti impactos, y serán las indicadas por el fabricante.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se colocarán los acopios forma que estén a la menor altura posible.
- Se controlará y seguirá visualmente el avance de perforación.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se garantizará, cuando sea necesario, la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla, escarificador, pala o lo que corresponda.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe encaramarse sobre la maquinaria durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se utilizará maquinaria específica para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se verificará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos de la obra.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el cazo o útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

### 6.7.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas de absorción acústica

- Redes de protección
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

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

- o Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- o Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- o Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
- o Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
- o Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes dieléctrico
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- o Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- o Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

## 6.8 Maquinaria móvil para trabajos en viales o calzadas

En el concepto de máquinas de construcción de carreteras, trabajos en viales o calzadas se incluirán:

- o Bandejas vibrantes
- o Compactadoras manuales
- o Cortadoras de juntas
- o Motovolquetes
- o Rodillos compactadores

### 6.8.1 Riesgos asociados

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Proyección de fragmentos o partículas

### 6.8.2 Medidas preventivas generales

- Comprobar el estado y sujeción de los portapicas y picas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- En una parada de emergencia en pendiente accionar los frenos y situar el tambor delantero o trasero contra talud.
- La compactación se separará del lugar de llegada del remolque y máquinas, rellenando y compactando los blandones en el terreno.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su desafecto se procederá a su entibado.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras y demás elementos de protección instalados.
- No se admitirán en la obra maquinaria desprovista de cabinas antivuelco y anti-impactos, y serán las indicadas por el fabricante.
- Se colocarán los acopios forma que estén a la menor altura posible.



- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se garantizará, cuando sea necesario, la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla, escarificador, pala o lo que corresponda.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la maquinaria no específica como una grúa.
- Se prohíbe encaramarse sobre la maquinaria durante la realización de cualquier movimiento.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se verificará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos de la obra.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

### 6.8.3 Equipos protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

### 6.8.4 Equipos de protección individual

- o Protección de la cabeza

- Casco de protección
- o Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- o Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
- o Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
- o Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra el frío
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- o Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- o Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

## 6.9 Equipos de perforación y cimentación

En el concepto de equipos de perforación y cimentación de tierras se incluirán:

- o Perforadoras móviles
- o Equipos de cimentación

### 6.9.1 Riesgos asociados

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caída de cargas suspendidas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel

- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendios y explosiones
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

### 6.9.2 Medidas preventivas generales

- Antes del inicio de trabajos con la maquinaria de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Como norma general, se prohíbe la utilización de la maquinaria en las zonas de esta obra con pendientes que puedan provocar el vuelco.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El lapso existente entre la apertura y el relleno con ferralla y hormigonado se evitará cubriendo el hueco mediante un entablonado encajando en el pozo para evitar desplazamientos. Se puede sustituir por recercado con barandillas.
- La zona de excavación de pilotes quedará cerrada al acceso del personal ajeno a la apertura de pozos, mediante una clausura efectiva.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre la maquinaria a utilizar no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados para su reparación por otros en buen estado.
- Las operaciones de guía del trépano por operarios se efectuarán a giro totalmente detenido.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- No golpear la roca con las deslizaderas ni con las barrena para sanea la zona excavada.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se admitirá maquinaria desprovista de cabinas antivuelco y anti-impactos, y serán las indicadas por el fabricante.
- No se arrastrarán las camisas de los pozos, la operación de encamisado se realizará izando el tubo en posición vertical, y guiándolo con cuerdas de gobierno por dos operarios evitando tocarla directamente con las manos.
- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se controlará y seguirá visualmente el avance de perforación.

- Se entregará a la subcontrata que deba manejar maquinaria, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se garantizará, cuando sea necesario, la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se prohíbe encaramarse sobre la maquinaria durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe utilizar la maquinaria no específica como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las excavaciones.
- Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- Se verificará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos de la obra.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

### 6.9.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

### 6.9.4 Equipos de protección individual

- o Protección de la cabeza
  - Casco de protección

- o Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- o Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
  - Pantallas para soldadura
- o Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
  - Equipos respiratorios para soldadura
- o Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes para soldadores
  - Guantes dieléctrico
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- o Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Cinturones de sujeción del tronco
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- o Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad
- o Protección contra caídas
  - Arneses y anclajes

#### **6.10 Maquinaria auxiliar y vehículos**

En el concepto de maquinaria auxiliar y vehículos se incluirán:

- o Bombas de hormigón autopropulsadas
- o Bombas de achique de agua
- o Camiones cisterna para riegos
- o Camiones cisterna con cañón para hidrosembrar
- o Camiones de suministro
- o Camiones grúa
- o Camiones hormigonera
- o Carretillas elevadoras
- o Cizallas
- o Compresores y bombas de vacío
- o Curvadoras de tubos
- o Desbrozadoras manuales
- o Dobladoras mecánicas de ferralla
- o Fratasadora
- o Gatos hidráulicos
- o Grúas autopropulsadas
- o Grupos de presión
- o Grupos electrógenos
- o Manipulador telescópico
- o Plataformas elevadoras (PEMP)
- o Tractor agrícola con aperos
- o Vehículos de desplazamiento por obra

Debido a la heterogeneidad de las máquinas y herramientas de este apartado, se especificarán unas medidas preventivas generales y se detallarán por grupos las medidas preventivas más específicas.

#### 6.10.1 Riesgos asociados

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento por objetos
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos

- Incendios y explosiones
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

#### 6.10.2 Medidas preventivas generales

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- La botonera de mandos eléctricos de las máquinas-herramientas serán de accionamiento estanco cuando sea necesario.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Se colocarán los acopios forma que esté a la menor altura posible.
- Se colocarán topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin estabilizarla previamente y apoyar el útil de trabajo en el suelo.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.

##### 6.10.2.1 Bombas de hormigón autopropulsadas

- Se tendrá en cuenta el horario permisible a entrada de vehículos pesados al lugar de la obra y, en su caso, solicitar de la Administración local su ampliación, nocturnidad, cortes de vía pública, cambios de sentido de circulación etc.
- Serán tenidas en cuenta (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro, procurándose el máximo acercamiento al tajo.
- Serán muy tenidas en cuenta las líneas eléctricas al alcance o situadas a menor distancia de la estipulada de seguridad en función de su potencialidad que puedan tener incidencia en los movimientos del equipo y demás componentes de la máquina, elementos complementarios y otras consideraciones de vertido.
- En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.
- Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.

#### 6.10.2.2 Bombas de achique de agua y grupos de presión

- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgastes para evitar reventones, protegiéndose en los cruces de caminos.
- Se colocaran las mangueras de modo tal que no impliquen riesgos para la circulación de las personas.
- Los equipos a utilizar serán los más silenciosos posible para evitar la contaminación acústica.
- Posicionar los equipos en terreno horizontal.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.

#### 6.10.2.3 Camión cisterna para riegos, camión para hidrosembrar, camiones grúa, camiones hormigonera y camiones de suministro

- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- La tolva de carga del camión hormigonera tendrá las dimensiones adecuadas para evitar las proyecciones de partículas de hormigón sobre elemento y personas cercanas en el proceso de descarga de hormigón
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga ni para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.
- Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.

#### 6.10.2.4 Carretillas elevadoras

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora automotora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- La carretilla elevadora no puede utilizarse como medio para transportar personas
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.



- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Cuando se realicen transportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.
- Manipular únicamente cargas que estén dentro de la capacidad máxima de la carretilla elevadora automotora. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.
- Se prohíbe desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.
- Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.

#### 6.10.2.5 Cizallas

- Las cizallas se utilizaran solamente en las tareas para las cuales están destinadas.
- Utilizar las máquinas con los resguardos y los dispositivos de seguridad en perfecto estado y funcionamiento.

#### 6.10.2.6 Fratasadora

- Solo se usara en lugares cerrados cuando exista buena ventilación.
- No utilizar nunca la fratasadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Antes de comenzar a trabajar, comprobar que las palas elegidas son las correspondientes al trabajo a desarrollar (alisado, pulido o mixtas) y que están correctamente montadas respecto al sentido de giro del motor
- Verificar que las palas no están en contacto con ningún objeto y que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra antes de encender el motor.
- Antes de invertir el sentido de desplazamiento comprobar que haya espacio suficiente y que no existan zanjas, bordillos, obstáculos, etc.
- No introducir ninguna parte del cuerpo dentro de la cubierta de protección de las palas durante el funcionamiento de la fratasadora.
- Repostar combustible con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada.

#### 6.10.2.7 Grupos electrógenos y compresores

- Conexiones siempre macho-hembra.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a 4 puntos del equipo, para garantizar la seguridad de la carga.
- Los empalmes de cables conectadores serán adecuados.
- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgastes para evitar reventones, protegiéndose en los cruces de caminos.
- Los compresores y grupos electrógenos a utilizar serán silenciosos para evitar la contaminación acústica.
- Colocar los frenos para evitar desplazamientos innecesarios.
- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Sacar llave contacto al final jornada.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Antes de desenganchar la herramienta y la manguera de la válvula de salida de aire, hacerla funcionar un tiempo suficiente para aliviar la presión del sistema.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

#### 6.10.2.8 *Curvadoras de tubos y dobladoras mecánicas de ferralla*

- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta esta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Las descargas de la dobladora y su ubicación “in situ”, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las varas.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla.
- Se instalará en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm, sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m, en su entorno.

#### 6.10.2.9 *Gatos hidráulicos*

- Se dispondrán los gatos en paralelo, con válvulas de seguridad y el resto de elementos que aseguren que en caso de que falle uno, no se colapse el sistema.
- Se debe asegurar el correcto calzado y direccionamiento de los gatos dentro de la fosa, para conseguir un trabajo sincronizado y paralelo.
- Prever elementos de fijación del elemento que se esté desplazando en previsión de avería del sistema.
- En la manipulación de los diferentes componentes, los operarios, antes de iniciar su levantamiento, tienen que asegurarse de que mantienen los pies separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros. Asimismo, deben agacharse doblando las rodillas, nunca la espalda.
- Los gatos hidráulicos y sus elementos han de estar en perfectas condiciones de mantenimiento, prestando especial atención a los manómetros.

#### 6.10.2.10 *Grúas autopropulsadas*

- Respetar los niveles máximos de carga en función de la extensión de la pluma de la grúa contempladas en las tablas de trabajo.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso.
- La nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos.
- En casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada.
- Se recomienda que la grúa esté siempre apoyada sobre los estabilizadores aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos.
- Cuando la grúa móvil trabaja sobre los brazos estabilizadores deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina y se accionarán los gatos para conseguir la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.
- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores.

#### 6.10.2.11 Plataformas elevadoras (PEMP)

- Asegurar la inmovilidad del brazo de la cesta antes de iniciar ningún desplazamiento. Poner en la posición de viaje.
- Evitar pasar el brazo de la cesta, con carga o sin ella sobre el personal.
- Limpiar los zapatos de barro o grava antes de subir a la cabina.
- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- No hacer por sí mismo maniobras en espacios angostos.
- No remontar rampas que no sean uniformes y que superen la pendiente del 20%.
- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para la integridad física.

#### 6.10.2.12 Tractores agrícolas con aperos y manipuladores telescópicos

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del tractor responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- No remolcar o manipular cargas superiores a las que indique el fabricante.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor, nunca desde otro lugar.
- El tractor o el manipulador telescópico no se utilizará como medio para transportar personas.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Antes de enganchar, desenganchar, limpiar o ajustar las herramientas accionadas por la toma de fuerza, hay que parar el motor, sacar la llave del contacto y observar que el árbol de transmisión de la toma de fuerza esté parado.

#### 6.10.2.13 Vehículos para desplazamiento por obra

- Todos los vehículos, serán manejados por conductores con Permiso de Conducir Clase B, como mínimo.
- La velocidad junto a los tajos, no será superior a 20 Km/h.
- Se respetará escrupulosamente la señalización interna de la traza de obra.
- Ni dentro del recinto de la obra y en las vías abiertas al tráfico rodado a todos los ciudadanos, le está permitido transportar en el interior de vehículo, a más personas que las admitidas por ello por su fabricante.
- Sólo puede transportar remolques de cualquier tipo, si el vehículo cuenta con amarre específico para ello y el objeto a mover está provisto de la señalización vial que requiere la reglamentación vigente.
- Pare el vehículo siempre en lugares seguros para su estacionamiento, tanto para usted como para el resto de los usuarios del camino, traza o carretera.

### 6.10.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria

- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistemas de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

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

- o Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco eléctricamente aislante
- o Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- o Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
- o Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
- o Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes dieléctrico
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Calzado dieléctrico
  - Botas impermeables
- o Protecciones del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Cinturones de sujeción del tronco
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- o Protección total del cuerpo
- Arnesees
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad
  - Equipos de ayuda a la flotabilidad
- o Protección contra caídas
- Arnesees y anclajes
  - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

#### 6.11 Maquinaria-herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención derivados de la utilización de maquinaria-herramienta tales como:

- o Brocas
- o Equipos de agua a presión
- o Equipos de demolición
- o Equipos de generación de calor
- o Equipos de soldadura por arco eléctrico
- o Equipos de soldadura por oxicorte
- o Martillos rompedores
- o Motosierra
- o Motosoldadoras
- o Otras herramientas manuales y eléctricas
- o Polímetros
- o Radiales
- o Sierras
- o Soldadoras de tubos
- o Sopladores
- o Sopletes
- o Taladradoras
- o Vibradores

#### **6.11.1 Riesgos asociados**

- Atrapamiento por objetos
- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos (ruido, temperaturas extremas, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

#### **6.11.2 Medidas preventivas generales**

- Antes de operar sobre la pieza comprobar que no tiene clavos, tornillos, nudos o fallos que hagan peligroso el trabajo.
- Asegurar la adecuada sujeción y apoyo de la pieza sobre la que actúa la máquina. Nunca la sujete con las manos.
- Comprobar la estanquidad de botoneras y mandos eléctricos.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- Compruebe que las palancas y mandos de la máquina tienen mango o material aislante.
- Evite la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- No retirar los resguardos, las pantallas protectoras, y demás elementos de protección instalados.
- No retirar virutas o recortes con la mano, hágalo con gancho y guantes, y siempre con la máquina parada.
- No utilizar mangueras eléctricas peladas o en mal estado.
- Parar la máquina para comprobar, medir y cambiar de posición la pieza de trabajo.
- Se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual.
- Se prohíbe puentear componentes de las instalaciones.

- Se protegerán eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- Utilice un empujador adecuado para piezas pequeñas, nunca con los dedos próximos al elemento cortante.
- Verifique la existencia de las protecciones eléctricas necesarias.

### 6.11.3 Medidas preventivas específicas

#### 6.11.3.1 Brocas

- No entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado y desenchufado o con la batería extraída.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que perforar.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

#### 6.11.3.2 Equipos de agua a presión

- No desconectar mangueras o conductos bajo presión
- No intentar acoplar tramos de tubería o conductos con arreglos provisionales. Las uniones se harán con elementos adecuados que soporten con seguridad las presiones de trabajo.
- No dirigir el chorro de agua contra personas.

#### 6.11.3.3 Equipos de soldadura por oxicorte

- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti-retroceso.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Evitar los golpes en las botellas.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas.
- No fumar cuando esté soldando o cortando, ni cuando se manipule los mecheros y botellas; ni tampoco cuando se encuentre en el almacén de botellas.
- No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferente. En caso de emergencia, la diferencia de colocación le ayudará a controlar la situación.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.

#### 6.11.3.4 Equipos de soldadura por arco eléctrico y motosoldadores

- El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- Las operaciones de soldadura a realizar en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 V, si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas muy conductoras (húmedas), no se realizarán con tensiones superiores a 50 V El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, (codales, eslingas, etc.) hasta concluido el punteo de soldadura.
- No se elevará una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo régimen de lluvias.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en montaje de estructuras con vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad anclados, por los que se deslizarán los mecanismos para caídas de los arneses de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje.

#### 6.11.3.5 Martillos rompedores

- Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.

#### 6.11.3.6 Motosierra

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes de iniciar los trabajos, hay que comprobar el estado de tensión de la cadena de corte y la barra guía.



- Al finalizar los trabajos, es necesario limpiar la cadena de corte y la barra guía, comprobar los ángulos de los dientes de corte y su afilado, y comprobar el estado de engrasado.
- Se prohíbe utilizar la máquina sobre los hombros o la cabeza.
- La conexión o suministro eléctrico, en su caso, se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No cortar zonas poco accesibles ni en posiciones forzadas.
- No tocar la cadena después de utilizar la motosierra.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

#### 6.11.3.7 Polímetros

- Emplearlo siempre con guantes dieléctricos y no manipular los elementos en tensión.

#### 6.11.3.8 Radiales

- Tiene que disponer de empuñadura con pulsador, y al dejar de apretarlo se tiene que parar la máquina automáticamente.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No usar en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.
- No tocar el disco tras la operación de corte o amolado.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- El cambio de accesorios se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica, o con la batería extraída.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

#### 6.11.3.9 Sierras

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- No se deben retirar nunca las protecciones.
- Se deben extraer todos los clavos o partes metálicas de la madera que se quiere cortar.
- Las maderas que se tienen que cortar han de estar en buen estado de conservación y sin restos de humedad.
- Comprobar que el cuchillo divisor está bien montado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- El disco ha de estar perfectamente alineado con el cuchillo divisor.
- La hoja de la sierra se tiene que sujetar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su detención total con seguridad.
- Los pulsadores de puesta en marcha y detención han de estar protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles.
- El corte de piezas pequeñas se debe realizar siempre con el empujador.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

#### 6.11.3.10 Sopletes

- Comprobar antes de iniciar los trabajos, que todos los elementos del soplete estén en buen estado, sin grietas, conexiones, etc.
- Una vez encendida la llama, no acercarla a ninguna parte del cuerpo.
- Una vez finalizados los trabajos, evitar tocar la boquilla del soplete; hay que dejar que se enfríe en un lugar seguro.
- No abandonar el soplete cuando esté encendido.
- No mezclar bombonas llenas con vacías

#### 6.11.3.11 Sopladores

- Ajustarse perfectamente el manillar y el arnés, para no sufrir lesiones ergonómicas en su uso.
- Trabajar en posición cómoda, flexionando las piernas y manteniendo siempre la espalda recta.
- Reducir los tiempos de exposición, rotando el uso del equipo entre los trabajadores de la brigada.
- No arrancar la máquina si se detectan fugas de combustible o si hay riesgo de chispas.
- No manejar la máquina si el silenciador no está operativo.

#### 6.11.3.12 Taladradoras

- Manejar la taladradora agarrada a la altura de la cintura-pecho.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la taladradora; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.

#### 6.11.3.13 Vibradores de hormigón

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

### 6.11.4 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de corrientes eléctricas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de delimitación y protección
- Iluminación
- Pantallas de absorción acústica
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Señalización de lucha contra incendios

- Sistemas de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

#### 6.11.5 Equipos de protección individual

- o Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco eléctricamente aislante
- o Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- o Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
  - Pantallas para soldadura
- o Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
  - Equipos respiratorios para soldadura
- o Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes para soldadores
  - Guantes dieléctrico
- o Protecciones de pies y piernas
  - Botas impermeables
  - Calzado de protección
  - Calzado dieléctrico
  - Rodilleras
- o Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Cinturones de sujeción del tronco
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- o Protección total del cuerpo

- Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad
  - Ropa de soldador
- o Protección contra caídas
- Arneses y anclajes
  - Líneas de vida
  - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

## **7. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES**

A continuación se identifican los riesgos, las medidas preventivas tipo y equipos de protección, tanto colectiva como individual, asociados a los medios auxiliares que se utilizarán en la obra.

### **7.1 Relación de medios auxiliares de obra**

En el concepto de medios auxiliares se incluirán:

- o Andamios
- o Bajantes de escombros
- o Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- o Cajas y bolsas para muestras
- o Carretón o carretillas de mano
- o Carros porta-botellas de gases licuados
- o Castilletes de hormigonado
- o Contenedores de escombros
- o Coronas de perforación
- o Cubilotes para hormigonado
- o Equipos de topografía
- o Escaleras manuales
- o Espuertas
- o Manómetros
- o Pinzas para colocación de bordillos
- o Plataformas de descarga
- o Plataformas móviles
- o Puntales
- o Torres de iluminación
- o Traspales hidráulicos
- o Trípodes de descenso

## 7.2 Riesgos más comunes

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel.
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Exposición a agentes atmosféricos extremos
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Incendio y explosión
- o Inmersión y ahogamiento
- o Picaduras y mordeduras
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas
- o Sobreesfuerzos

## 7.3 Medidas preventivas generales

- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- o La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- o La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- o No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No transitar por zonas con peligro de desprendimiento.
- o No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Presencia de botiquín en obra.
- o Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- o Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos.

- o Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Se dispondrá de equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos.
- o Se establecerá accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- o Se establecerán medidas adecuadas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- o Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- o Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.
- o Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- o Se prohíbe la circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- o Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- o Se recomienda rotar los puestos, funciones y tareas, así como realizar descansos, evitando o reduciendo exposiciones a agentes que en tiempo prolongado puedan resultar dañinos.
- o Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Se respetarán los niveles máximos de carga.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se trabajará con iluminación suficiente.
- o Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- o Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

### 7.3.1 Andamios

- Antes de su primera utilización, todo andamio será sometido a la práctica de un reconocimiento y una prueba a plena carga por persona competente delegada de la Dirección técnica de la obra, o por ésta misma, en su caso.

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Deberán ser inspeccionados por una persona competente, antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares en lo sucesivo y 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.
- El reconocimiento y rectificación sobre andamios se hará en la forma reglamentaria dispuesta. Se dará cuenta a la Inspección de Trabajo del comienzo de toda obra en que se empleen andamios, al propio tiempo que se remita a dicho Organismo la certificación.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- La distancia entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Las plataformas de trabajo, ubicadas a una altura de 2 m o más, poseerán barandillas perimetrales completas de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio o rodapié.
- Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente, cumpliendo toda la normativa legal vigente, así como las instrucciones para su montaje, pruebas de carga y mantenimiento.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- Los reconocimientos se repetirán diariamente, y las pruebas, después de un periodo de mal tiempo o una interrupción prolongada de los trabajos, y siempre que, como resultado de aquellos se tema por la seguridad del andamiaje.
- Los tablonos que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso y no resbalen.
- No habrá en el andamio más personal del estrictamente necesario.
- No se depositarán pesos violentamente ni se realizarán movimientos violentos sobre los andamios.
- No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- No se realizarán trabajos simultáneos a distinto nivel y en la misma vertical.
- No se sobrecargará el andamio con materiales.
- No se trabajará en la andamiada bajo régimen de vientos fuertes, lluvia intensa o nieve.
- Nunca efectuará trabajos sobre andamios un solo operario, siempre habrá otro fuera del andamio que controle los trabajos y pueda ayudar en caso de accidente.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se limitará el acceso a cualquier andamiada, exclusivamente al personal que haya de trabajar en él.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas de trabajo materiales o herramientas.

- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios y saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio o viceversa; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Se prohíbe fabricar morteros directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Se protegerá el riesgo de caída de objetos sobre la vía pública, mediante redes tensas verticales.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

### **7.3.2 Bajantes de escombros**

- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta a través de la bajante.
- Se protegerá el riesgo de caída de objetos sobre la vía pública, mediante redes tensas verticales.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

### **7.3.3 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas**

- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Elijanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estobos que resulten dudosos.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno debido a que el frío puede hacer frágil al acero.
- Evítese la formación de cocas.
- Las eslingas y estobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.
- Las eslingas y estobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución.
- Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.



- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
- Para cargas prolongadas, utilícese balancín.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se mantendrá las distancias de seguridad con la maquinaria.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

#### 7.3.4 Carretones o carretillas de mano

- El camino de circulación con las carretillas de mano debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Flexionar ligeramente las piernas ante la carretilla y sujetar firmemente los mangos guía, levantándose de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque.
- La pasarela debe tener como mínimo 60 cm de anchura. Una plataforma más estrecha para salvar desniveles, puede hacer que se pierda el equilibrio necesario para mover la carretilla.
- La superficie de trabajo se deberá quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean pozos, vaciados o similar.
- La conducción de las carretillas que transporten objetos que sobresalgan por los lados, es peligrosa ya que se puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- Para descargar, repetir la misma maniobra descrita en el punto anterior, sólo que en el sentido inverso.
- Por seguridad, se deben utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante para que en cualquier parte del trayecto, se sea fácilmente detectable en especial si se transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.
- Se cargará la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se trabajará con iluminación suficiente.

- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si deben salvarse obstáculos o diferencias de nivel, se preparará una pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

#### 7.3.5 Carros portabotellas de gases licuados

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado
- Cuando sea preciso elevar botellas, la operación se efectuará conjuntamente con el portabotellas o en jaulas adecuadas. No se emplearán cuerdas o electroimanes, por la posibilidad de fallo y consiguiente riesgo de caída de la botella.
- Debido a que el carro suele tener un peso elevado y el suelo de la obra no es uniforme, se moverá mediante arrastre frontal.
- El camino de circulación con los carros portabotellas de gases licuados cargados, debe mantenerse lo más limpio posible para evitar choques y vuelcos.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Las botellas se sujetarán al carro con las cadenas o flejes rígidos de inmovilización.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se trabajará con iluminación suficiente
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Se cargará el carro con las botellas de manera uniforme para garantizar su equilibrio. Las botellas deben quedar equilibradas y esto sólo puede lograrse si tienen formatos parecidos y contienen las mismas o parecidas cantidades de gases.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Si hay que salvar obstáculos o diferencias de nivel, debe prepararse una pasarela sólida sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible.
- Si como consecuencia de un choque o golpe accidental una botella quedase deformada, marcada o presentase alguna hendidura o corte, se devolverá al suministrador del gas, sin utilizarse.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

### 7.3.6 Cajas y bolsas para muestras

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

### 7.3.7 Castilletes de hormigonado

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Situar el castillete en lugar estable y utilizar los métodos de estabilización disponibles.
- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1,10 x 1,10 m.
- La plataforma de trabajo tiene que ser de madera sana, seca y sin nudos, o de chapa metálica antideslizante.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Prohibir utilizar castilletes de hormigonado de construcción improvisada.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

### 7.3.8 Contenedores de escombros

- Apartarse a un lugar seguro antes de ordenar el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
- Cargar el contenedor sin colmo, enrasando la carga.
- Comprobar el correcto enganche y desenganche de las cadenas al contenedor antes de subir al basculante.
- Cualquier cambio en las condiciones y características deberá estar debidamente homologado.
- Evitar sobrecargar el contenedor por encima de su capacidad.
- El contenedor debe cubrirse con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
- El encargado de la maniobra, controlará los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones de operaciones del camión de transporte.
- Llevar la carga cubierta con lona de tapado para evitar derrames durante la elevación y el transporte.
- La maniobra de depositado en el suelo del contenedor se suele realizar por empuje humano directo del contenedor, debiéndose instalar un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y se moverá por este procedimiento.
- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.

- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se establecerán accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se usará señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

#### **7.3.9 Coronas de perforación**

- No entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado y desenchufado o con la batería extraída.

#### **7.3.10 Cubilotes de hormigonado**

- Se adaptará a la carga máxima que pueda elevar la grúa y se revisará periódicamente la zona de amarre y la boca de salida de hormigón, para garantizar la hermeticidad durante el transporte.
- Para evitar los accidentes por interferencias, las órdenes de llenado se darán por el capataz en comunicación con el maquinista.
- La salida del cubilote del punto de carga, la ordenará expresamente el capataz de hormigonado. Evitará la paralización del cubilote, durante el trayecto, como medida adicional para obligarse a coordinar lo mejor posible las maniobras.
- No se transportará cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Para evitar los riesgos por penduleo de la carga o atrapamiento del trabajador que debe recibir el cubilote del hormigón para su descarga, se le dotará de una cuerda de control seguro de cargas, de unos 3 m de longitud.
- Para evitar los riesgos por penduleo del cubilote, el capataz de bloque de hormigonado, ordenará su detención sobre el punto de descarga a una altura de unos 3 m.

- Se balizará y señalará la presencia de líneas eléctricas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se usará señalista.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

En la descarga del hormigón:

- Aproximar el cubilote al lugar de vertido del hormigón mediante una maniobra sumamente lenta.
- Se cerciorará de que no existe nada que pueda atrapar a las personas durante la maniobra de descarga del hormigón (el cubilote asciende con la descarga de peso).
- Se tendrá en cuenta el rápido ascenso que experimenta el cubilote cuando pierde peso por la descarga.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

#### **7.3.11 Equipos de topografía**

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se informará de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Percatarse del tráfico de maquinaria existente antes de comenzar los trabajos

#### **7.3.12 Escaleras manuales**

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- La escalera debe ser de longitud suficiente para ofrecer, en todas las posiciones en las que deba ser utilizada, un apoyo a las manos y a los pies, para lo que, en caso de tener que trabajar sobre ella, deberá haber como mínimo cuatro escalones libres por encima de la posición de los pies.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.

- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal.
- Las tareas que se realicen con escaleras por encima de 3,50 m de altura sobre el nivel del suelo, deberán contar con protecciones suplementarias (uso de arnés o cinturón de seguridad).
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Siempre sobresaldrá la escalera un 1 m sobre la superficie a alcanzar para facilitar el acceso a la escalera.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

#### 7.3.12.1 Escaleras metálicas

- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

#### 7.3.12.2 Escaleras de tijera

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado anterior para las calidades de "metal" en las escaleras de tijera. Además, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

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

### 7.3.13 Espuertas

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- Las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas, para evitarlo, no se deben situar al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en el interior de las espuertas, pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; hay que pensar que al coger las dos asas.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Para elevar la espuerta a mano, situarse paralelo a la misma, flexionar las piernas, tomar con la mano las asas y levantarse uniformemente para transportarla al nuevo lugar de utilización.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar
- Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si se debe mover la espuerta cargada, se debe utilizar una faja de protección contra sobreesfuerzos apretada alrededor de la cintura.
- Se recomienda llenar la espuerta a media capacidad para evitar que sea demasiado pesada.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Se tendrá en cuenta que las espuertas se deforman y alargan, produciéndose dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados.

### 7.3.14 Manómetros

- No permanecer cerca del manómetro, salvo para efectuar las lecturas, ya que al ser un punto débil y estar en pruebas puede ser un elemento de riesgo.

### 7.3.15 Puntales

- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.



- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas en paquetes flejados.
- Los tablonos durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaran. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe expresamente, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Se prohíbe expresamente, tras el desencofrado, el amontonamiento irregular de los puntales.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe expresamente las sobrecargas puntuales.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

#### 7.3.15.1 *Puntales de madera*

- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Se prohíbe expresamente el empalme o suplemento con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

#### 7.3.15.2 *Puntales metálicos*

- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

### 7.3.16 **Pinzas para colocación de bordillos**

- Posicionar el cuerpo adecuadamente para su uso, son la espalda recta.



- Para más de 25 kg es necesario emplear dos pinzas y dos operarios

#### **7.3.17 Plataformas móviles**

- Al cambiar de ubicación la plataforma se inspeccionará bien el lugar de apoyo y su estabilidad.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar
- Se prohíbe mover la plataforma con personal subido en ella.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

#### **7.3.18 Plataformas de descarga**

- Al cambiar de ubicación la plataforma se inspeccionará bien el lugar de apoyo, sus anclajes y su estabilidad.
- En caso de aproximación mediante grúa, la aproximación será a velocidad lenta y con desplazamiento vertical.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

#### **7.3.19 Traspalés hidráulicos**

- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- Mantener distancias de seguridad.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.

- Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- Se trabajará con iluminación suficiente.
- Se respetarán los niveles máximos de carga.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

#### **7.3.20 Trípodes de descenso**

- Verificar el buen estado del trípode antes de su uso.
- Señalizar correctamente la zona al bajar a los pozos de registro o cámaras.
- Si presenta holguras o partes dañadas no utilizarlo.

#### **7.3.21 Torres de iluminación**

- Al cambiar de ubicación la torre de iluminación se inspeccionará bien el lugar de apoyo, sus anclajes y su estabilidad.
- En caso de aproximación mediante grúa, la aproximación será a velocidad lenta y con desplazamiento vertical.
- Se adecuará el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Revisión de toda la instalación, previa a su puesta en marcha y vigilancia continua durante el transcurso de ésta.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

### **7.4 Equipos de Protección Colectiva**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de gases
- o Elementos de delimitación y protección
- o Iluminación provisional
- o Pantallas de absorción acústica
- o Pasarelas de acceso
- o Redes de protección
- o Regado de pistas

- o Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señalista
- o Señalización de advertencia, obligación y prohibición
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Señalización de lucha contra incendios
- o Sistemas de protección contra incendios
- o Ventilación o extracción

#### **7.5 Equipos de Protección Individual**

- o Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco eléctricamente aislante
- o Protecciones auditivas
  - Tapones
  - Protecciones auditivas tipo orejeras
  - Casco anti-ruido.
- o Protecciones faciales y oculares
  - Gafas de protección
  - Pantallas faciales
  - Protectores oculares y faciales de malla
  - Pantallas para soldadura
- o Protecciones de las vías respiratorias
  - Filtros de partículas, de gases y combinados
  - Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes
  - Equipos respiratorios aislantes
  - Equipos respiratorios para soldadura
- o Protectores de manos y brazos
  - Guantes de protección contra agresiones mecánicas
  - Guantes de protección contra agresiones químicas
  - Guantes de protección contra el frío
  - Guantes para soldadores
  - Guantes dieléctrico
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Calzado dieléctrico
  - Botas impermeables
  - Polainas

- Rodilleras
- o Protecciones del tronco y el abdomen
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas
  - Cinturones de sujeción del tronco
  - Fajas y cinturones antivibratorios
- o Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de protección contra el frío
  - Ropa de protección contra la lluvia
  - Ropa de señalización de alta visibilidad
  - Equipos de ayuda a la flotabilidad
  - Ropa de soldador
- o Protección contra caídas
  - Arneses y anclajes
  - Líneas de vida
  - Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

## 8. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

### 8.1 Conceptos generales

Los riesgos que se derivan de los daños a terceros son consecuencia de la afección de las obras, a las propiedades e infraestructuras colindantes, cuya modificación obliga a los usuarios a variar sus respectivas costumbres, o los somete a determinadas limitaciones (desvíos, pasarelas, cortes de tráfico, etc.).

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones, maquinaria y delimitación de velocidad en la carretera, a las distancias reglamentarias. Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma.

Toda la señalización que se coloque debe cumplir el Real Decreto 485/1997, la Norma de carreteras 8.3-IC "Señalización de obras" y el "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" del Ministerio de Fomento (Dirección General de carreteras).

Se tratará de asegurar el mantenimiento de tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, a menos que esto no sea posible; con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda zona peligrosa. Se debe establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras. Se colocarán paneles informativos (sobre riesgos, modificación de trayectos de vehículos y personas, itinerarios alternativos, etc.). También avisos de riesgos de las zonas

de trabajo que generan polvo o de aquellas en las que éste pueda interferir o afectar a terceros.

Se ha tenido en consideración los riesgos y medidas preventivas en:

- o Reducción de anchura en aceras, en la calzada o carril bici
- o Restricciones o desviaciones de tráfico
- o Otras

## **8.2 Riesgos**

- o Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- o Atrapamientos por objetos
- o Caída de objetos y herramientas
- o Caída de personas a distinto nivel.
- o Caída de personas al mismo nivel
- o Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- o Contactos eléctricos
- o Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- o Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- o Hundimientos y sepultamientos
- o Incendio y explosión
- o Inundaciones
- o Pisadas sobre objetos punzantes
- o Proyección de fragmentos o partículas

## **8.3 Medidas preventivas**

- o Antes de iniciar las excavaciones, cerciorarse de los posibles daños que se pudieran producir en las edificaciones colindantes.
- o Se trabajara en el horario que esté permitido según normativas municipales y dependiendo de la naturaleza de la actividad a realizar.
- o Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- o Las máquinas-herramientas se ubicaran en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".

- o No se portarán materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No se transportarán cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Se establecerá accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- o Se trabajará con iluminación suficiente.
- o Se colocarán los acopios forma que esté a la menor altura posible.
- o Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- o Se establecerán medidas adecuadas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Se recopilará información y se detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- o Se respetarán los niveles máximos de carga.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.

#### **8.4 Equipos de protección colectiva**

- o Aislamientos y tomas de tierra
- o Barandillas
- o Carteles informativos
- o Detectores de corrientes eléctricas
- o Detectores de gases
- o Elementos de delimitación y protección
- o Iluminación
- o Limpieza de vías de circulación

- o Pantallas de absorción acústica
- o Pasarelas de acceso
- o Regado de pistas
- o Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- o Señales de advertencia de peligro
- o Señales de obligación
- o Señales de ordenación de tráfico
- o Señales de prohibición
- o Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- o Señalización de luchas contra incendios
- o Sistemas de protección contra incendios
- o Ventilación o extracción

## **9. SERVICIOS AFECTADOS**

### **9.1 Conceptos generales**

Durante la ejecución de las obras pueden afectarse diferentes tipos de servicios como pueden ser tuberías de gas, agua o saneamiento, líneas eléctricas, de telecomunicaciones, etc. Se consultará a los correspondientes órganos responsables o gestores cuando se vayan a ejecutar las obras y se tratará de restituir los servicios afectados con la mayor rapidez para interferir lo menos posible.

En todos los casos se seguirán las prescripciones establecidas por los órganos responsables o gestores de la infraestructura en lo relativo a medidas de seguridad y salud.

Antes de comenzar los trabajos se deberán localizar los servicios que puedan resultar afectados, tales como:

- o Líneas eléctricas.
- o Carreteras y caminos.
- o Gasoductos.
- o Conducciones de abastecimiento, saneamiento y alcantarillado.
- o Líneas de telecomunicaciones.

### **9.2 Procedimiento para la detección de servicios**

Es fundamental conocer la ubicación de los servicios para evitar riesgos como contactos eléctricos o explosiones, o el propio corte de suministro del servicio. Por ese motivo hay que realizar los procedimientos de detección de servicios que sean necesarios para realizar las actividades con la mayor seguridad posible.

### 9.3 Medidas preventivas generales

- o Antes de iniciar las excavaciones, cerciorarse de los posibles daños que se pudieran producir en las edificaciones colindantes.
- o Se establecerá accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- o Se colocará tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- o Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- o Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- o Se delimitará las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- o Se extremarán las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- o Se fijarán de forma segura los objetos y equipos presentes en la obra.
- o Se trabajará con iluminación suficiente.
- o No se portarán materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- o No se circulará a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- o No se transportarán cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- o Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- o Se establecerán medidas adecuadas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- o Se prohíbe el acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- o Se verificará la información de los distintos servicios afectados.
- o Se respetarán los niveles máximos de carga.
- o Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- o Se trabajara en el horario que esté permitido según normativas municipales y dependiendo de la naturaleza de la actividad a realizar.
- o Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- o Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.



## 9.4 Trabajos en proximidades de líneas eléctricas

Será necesario conocer la ubicación de las líneas eléctricas que interfieran en la obra para evitar riesgos de contactos eléctricos. Se subdividirá los procedimientos de prevención de riesgos en dos categorías:

- o Líneas eléctricas aéreas
- o Líneas eléctricas subterráneas

### 9.4.1 Riesgos

- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Choques, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Contacto eléctrico
  - o Directo
  - o Indirecto
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes

#### 9.4.1.1 Riesgos específicos

- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

### 9.4.2 Medidas preventivas generales

- Los trabajos se realizarán preferentemente sin tensión.
- No trabajar junto o en las proximidades de líneas eléctricas existentes (a 3 m de cables de Baja Tensión y a 5 metros de los de alta tensión y si son días de mucha humedad). En todos los casos se avisará a la compañía eléctrica para que corte el suministro y se tomarán las precauciones reglamentarias.
- No utilizar aparatos eléctricos sin protección especial, que estén mojados o cuando se tengan las manos o los pies en zona muy húmeda.
- Cuando vaya a realizar un trabajo en tensión, nunca deberá llevar objetos metálicos (anillos, cremalleras, etc.)
- Comprobar antes de comenzar los trabajos, y previa comunicación del vigilante de la compañía suministradora, la desaparición del riesgo eléctrico.
- Los movimientos de los brazos de la maquinaria se harán tomando las precauciones necesarias para no invadir la zona de seguridad.

- Los recorridos de giro de los brazo de las grúas quedarán bloqueados de forma que no invada la zona de seguridad.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- Se ha de informar a los trabajadores que puedan estar en las proximidades de forma previa a que se produzca la realimentación automática de la línea.
- Con carácter general se seguirán las siguientes prescripciones:
  - Desconectar todas las posibles fuentes de tensión.
  - Bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización del mando.
  - Verificación de la ausencia de tensión.
  - Puesta a tierra y en cortocircuito, de todas las posibles fuentes de tensión.
  - Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

#### **9.4.3 Equipos de protección colectiva**

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de corrientes eléctricas
- Dispositivos de parada de emergencia
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales de advertencia de peligro
- Señales de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de líneas eléctricas

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

- o Protección de la cabeza
  - Casco de protección
  - Casco dieléctrico
- o Protectores de manos y brazos
  - Guantes dieléctrico
  - Manguitos aislantes
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado dieléctrico
- o Protecciones del cuerpo y abdomen
  - Ropa aislante de la electricidad

#### **9.4.5 Líneas eléctricas aéreas**

En el caso de las líneas eléctricas aéreas, se deben tomar las siguientes medidas:

- Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente, unidos por un larguero horizontal a la altura de

paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones.

- La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe señalizarse a cada lado de la línea aérea con paneles adecuados fijados a la barrera de protección.
- La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.
- Las entradas del paso deben señalarse en ambos lados.
- Se señalizarán las zonas que no deban ser traspasadas, interponiendo barreras que impidan un posible contacto.
- Las distancias de seguridad de proximidad máxima alcanzable en torno a la línea eléctrica que interfiere en los trabajos serán:

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO (cm)*				
$U_n$	$D_{PEL-1}$	$D_{PEL-2}$	$D_{PROX-1}$	$D_{PROX-2}$
< 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Siendo:

$U_n$  = tensión nominal de la instalación (kV)

$D_{PEL-1}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PEL-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PROX-1}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

$D_{PROX-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

\* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

#### 9.4.6 Líneas eléctricas subterráneas

Para las líneas eléctricas subterráneas, se deberán tomar las medidas indicadas a continuación:

- Se dejarán los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos.
- En caso de duda se considerará los cables subterráneos como si tuvieran tensión.
- Se prohíbe tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará preferentemente enterrado o debidamente protegido. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrimiento permanente que tendrán por objeto el de proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. El cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes.
- No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables subterráneos.

#### 9.5 Trabajos en proximidades de carreteras y caminos

En ocasiones las actividades de obra pueden ocasionar cortes temporales de carreteras o caminos, o la necesidad de desvíos.

El objetivo principal es evitar que se produzcan accidentes de tráfico como choques o atropellos, y además, no bloquear el paso a determinadas zonas en las cercanías de la obra a terceras personas.

Se deberán establecer alternativas a las rutas afectadas y señalar a los desvíos. Toda la señalización que se coloque deberá cumplir el Real Decreto 485/1997, la Norma de carreteras

8.3-IC “Señalización de obras” y el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” del Ministerio de Fomento (Dirección General de carreteras).

#### **9.5.1 Montaje de desvíos de tráfico rodado**

Para evitar las interferencias que pueda generar el tráfico durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de cualquier actividad se localizarán todos los caminos y carreteras que generan riesgo en la ejecución de los trabajos.

Si es necesario el corte al tráfico se establecerá un itinerario alternativo y se intentará que dicha situación de corte sea del menor tiempo posible. Se señalizará de forma correcta los desvíos mediante señales de tráfico, y si fuera necesario, un señalista.

A la hora de colocar la señalización se tomarán las medidas necesarias para reducir los riesgos como puede ser usar vehículos con señales luminosas como protección, colocar conos y vallas, etc.

Una vez terminadas las actividades de la obra que ocasionaban el desvío de tráfico, se debe recoger toda la señalización.

#### **9.5.2 Riesgos**

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria y vehículos
- Sobreesfuerzos

#### **9.5.3 Medidas preventivas específicas**

- En el caso de que se deba cruzar un camino o carretera se dispondrá a ambos lados de señalistas que garanticen un cruce seguro.
- Si la zona de afección es de poca visibilidad dichos señalistas deberán ir provistos de walkie-talkie.
- Las zonas de interferencia con el camino o carretera estarán señalizadas mediante malla naranja.

#### **9.5.4 Equipos de protección colectiva**

- Elementos de delimitación y protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso a maquinaria
- Señales de obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señales de prohibición
- Señalista

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

- Protección de la cabeza
- Casco de protección
- Protecciones de pies y piernas

- Calzado de protección
- Protección total del cuerpo
- Ropa de señalización de alta visibilidad

## **9.6 Trabajos en proximidades de gasoductos**

Se debe conocer la ubicación de las líneas de gas debido a los daños que puede causar la rotura de una tubería al realizar las excavaciones. Las consecuencias pueden ser muy graves puesto que se puede producir una explosión.

### **9.6.1 Medidas preventivas**

Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se prohíbe manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en la proximidad a gasoductos, que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se evitará que en sus tiradas no haya empalmes.
- En caso incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
- En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas contrafuegos.
- Se señalará su traza y profundidad en las zonas que interfieran con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.
- Se prohíbe fumar o provocar cualquier tipo de fuego o chispa.
- Como norma general a distancias menores de 1 m se realizarán catas a mano hasta descubrir la generatriz superior de la tubería. Generalmente a distancias mayores de 1 m de la tubería se podrá comenzar la excavación con maquinaria hasta el punto anterior.

### **9.6.2 Riesgos**

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Caída de objetos y herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Incendio y explosión

### 9.6.3 Equipos de protección colectiva

- Aislamientos y tomas de tierra
- Detectores de gases
- Iluminación
- Redes de protección
- Sistemas de protección contra incendios
- Señales de prohibición

### 9.6.4 Equipos de protección individual

- o Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- o Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

## 9.7 Trabajos en proximidades de conducciones de agua y saneamiento

Antes de iniciar las obras hay que conocer las trazas tanto de conducciones de abastecimiento como de saneamiento y alcantarillado. Para ello se verificará la información disponible de la Entidad Gestora y analizarán los datos obtenidos para conocer las conducciones que afectan a la obra.

### 9.7.1 Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras
- Hundimientos y sepultamientos
- Inmersión y ahogamiento

### 9.7.2 Medidas preventivas

- Se prohíbe manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.

- En caso de no ser posible el desvío o supresión de la conducción de agua, se señalizará su traza y profundidad en las zonas que interfieran con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a las conducciones.
- Como norma general a distancias menores de 1 m se realizan catas a mano hasta descubrir la generatriz superior de la tubería. Generalmente a distancias mayores de 1 m de la tubería se podrá comenzar la excavación con maquinaria hasta el punto anterior.

### **9.7.3 Equipos de protección colectiva**

- Detectores de gases
- Iluminación
- Pasarelas de acceso
- Redes de protección
- Señales de prohibición
- Sistemas de protección contra incendios

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

- o Protección de la cabeza
  - Casco de protección
- o Protecciones de pies y piernas
  - Calzado de protección
  - Botas impermeables
- o Protección total del cuerpo
  - Ropa de protección
  - Ropa de señalización de alta visibilidad

## **9.8 Trabajos en proximidades de telecomunicaciones**

Para los servicios de telecomunicaciones se debe establecer procedimientos semejantes a los que se llevan a cabo en las líneas eléctricas y las conducciones de agua.

## **10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

### **10.1 Conceptos generales**

Dentro de este apartado se incluyen las medidas higiénicas que contribuyen a un mejor estado sanitario de las obras y las que han de adoptarse para que las actividades de los trabajadores puedan desarrollarse en unas condiciones adecuadas.

Se considerará la instalación de casetas moduladas para ubicar instalaciones como aseos, vestuarios y comedor en función del número de trabajadores de la obra, estableciendo procedimientos seguros para su montaje.



## 10.2 Servicios higiénicos y locales de descanso

### 10.2.1 Vestuarios, duchas, lavabos y retretes

- Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.
- Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en éstos últimos.
- Los servicios higiénicos deberán ser complementados con elementos auxiliares como: toalleros, jaboneras, botiquines, etc.

### 10.2.2 Locales de descanso

Se considerará como local de descanso cualquier lugar de fácil acceso que tenga las condiciones apropiadas para el descanso, aunque no esté específicamente destinado a tal fin.

- Se establecerá locales de descanso cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.
- Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- No se aplicará cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas.
- Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.
- Los lugares de trabajo en los que sin contar con locales de descanso, el trabajo se interrumpa regular y frecuentemente, dispondrán de espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, si su presencia durante las mismas en la zona de trabajo supone un riesgo para su seguridad o salud o para la de terceros.

### 10.2.3 Dimensionamiento de las instalaciones

La superficie y elementos necesarios para estas instalaciones vienen determinadas en función del número máximos de operarios que se pueden encontrar en fase de obra simultáneamente.

El proyecto cuenta con 15 trabajadores de media y se estiman 20 trabajadores en punta por lo que serán necesarias las siguientes dotaciones:

- o 2 casetas de vestuarios y 1 caseta de aseos con:

- Lavabos: 2
- Espejos: 2
- Calentadores de agua: 1
- Duchas: 2
- Retretes: 2

o 2 casetas, una de comedor y otra zona de descanso con una superficie total de 30 m<sup>2</sup>.

#### 10.2.4 Locales de primeros auxilios

Será responsabilidad del Adjudicatario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. La aplicación de primeros auxilios se realizará a través de la instalación de los elementos adecuados (botiquines, teléfonos, etc.). Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

#### 10.2.5 Botiquines

- Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- Se instalarán botiquines de emergencia en lugares estratégicos. Así mismo, todos los mandos de la obra (incluidos los intermedios) llevarán uno en sus vehículos, de forma que ningún tajo se encuentre a una distancia superior a 90 m del botiquín más próximo.
- Estos botiquines se repondrán cuando sea necesario.

#### 10.2.6 Acometidas

Se prevé realizar acometidas de la instalación de agua, saneamiento, electricidad y telefonía a las instalaciones existentes en la planta.

### 10.3 Plan de emergencia y evacuación

El Adjudicatario de la obra está obligado a redactar un Plan de Emergencia y Evacuación de manera pormenorizada en el Plan de Seguridad y Salud.

Toda obra de construcción deberá incluir un procedimiento de actuación ante las eventuales situaciones de emergencia (accidentes e incidentes) que puedan revestir cierta gravedad por su magnitud, características y afección a los trabajadores que habrá de ser actualizado y adecuado a la magnitud, la situación y las necesidades de la obra.

Es importante que dicho procedimiento analice tanto la naturaleza de dichas situaciones como el propio entorno y la localización de la obra para después disponer las medidas de emergencia previstas.

Del mismo modo este procedimiento deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso, los medios humanos y materiales (personal responsable de toma de decisiones, botiquín, necesidad de camillas y caseta de primeros auxilios, etc.), las funciones y responsabilidades de los miembros del organigrama de emergencia así como las vías de colaboración y protocolos a establecer en su caso con organismos oficiales y externos.

A continuación se contemplan unas normas y procedimientos generales en caso de emergencia.

#### **10.3.1 Medidas preventivas**

- Se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se facilite a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria relativa a organismos de emergencia y centros asistenciales.
- Se identificará el emplazamiento de los diferentes Centros Médicos próximos, donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, en función de su gravedad, el tipo de accidente, urgencia, etc.
- Se deberá incluir, al menos, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones producidas.
- Se preparará y colocará en sitio bien visible una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros Médicos, servicio de ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.
- Se dará la información relativa a la situación sanitaria de los trabajadores al hacerles la revisión médica y se les informará de las medidas sanitarias de las que se disponen en la obra.
- Se realizarán de manera periódica, controles higiénicos y sanitarios.

#### **10.3.2 Normas de actuación ante emergencias**

- Se actuará con calma. No se deben provocar situaciones de pánico.
- Todos los movimientos se deben realizarse deprisa, pero sin correr, ni empujar a los demás.
- Se comunicará al personal de seguridad cualquier tipo de emergencia que se produzca en la obra.
- Se advertirá de las situaciones de peligro a aquellas personas que estén situadas en las zonas más aisladas.
- El personal el cual no sea necesaria su presencia, no permanecerá en la zona de conflicto.

#### **10.3.3 Procedimientos de actuación en caso de accidente**

Ante una situación crítica de accidente, se actuará de forma rápida siguiendo estas indicaciones:

### 1º Proteger

Para ayudar al accidentado, en primer lugar se debe protegerle del riesgo que le está afectando. Para ello hay que protegerse primero uno mismo para no sufrir el mismo accidente.

En un accidente eléctrico, se tiene que utilizar materiales no conductores (tabla de madera u otros materiales que no conduzcan la electricidad) para separar el cable.

Para socorrer a una persona que permanece inconsciente en el interior de pozos o cámaras, se debe usar el equipo de protección respiratoria adecuada y trípode de descenso.

### 2º Avisar

Se debe avisar a los servicios externos necesarios: ambulancia, bomberos, etc., a través del número de emergencias 112; y al responsable de la obra.

### 3º Socorrer

El trabajador que esté capacitado, deberá aplicar los primeros auxilios necesarios a la víctima.

En caso de quemadura: sumergir la parte quemada en un recipiente de agua fría, lo más rápidamente posible, no colocarlo sobre un chorro pues puede causar dolor.

En caso de fractura: inmovilizar para evitar que los fragmentos óseos puedan dañar los tejidos.

En caso de heridas y hemorragias: taponar la herida y tratar de cohibir la hemorragia, aplicando un apósito compresivo realizado con lo que se tenga más a mano

En caso de accidente producido por la electricidad de alta tensión:

- o Se cortará la corriente, accionando u ordenando accionar los aparatos de corte visibles a ambos lados del lugar del accidente. Si esta operación no se puede realizar, se intentará lo siguiente:
  - Puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores, arrojando una cadena o cable metálico conectado a tierra, por encima de los conductores y adoptando las siguientes precauciones: que el cable o cadena sean lo suficientemente gruesos para que no se fundan, que el socorredor suelte la cadena o cable arrojado, antes de que éste toque los conductores sobre los que se arroja y que esté aislado del suelo
- o Si ninguna de las maniobras anteriores puede realizarse, cabe aún recurrir a provocar un cortocircuito entre los conductores, arrojándoles una barra metálica que, aunque sea por breves instantes, los ponga en contacto y haga saltar el disyuntor automático de la estación de distribución. En este caso, como en los anteriores, es preciso prevenirse del arco que pueda originarse, cubriéndose cuando sea posible con capucha o ropa incombustible.

En caso de accidente producido por la electricidad de *baja tensión*:

- o Se cortará la corriente, accionando u ordenando accionar los interruptores, procurando desconectar todas las fuentes de alimentación del circuito. Se separará al accidentado

del conductor o viceversa, subiéndose el salvador en algo que le aíse del suelo (cajón de madera) y utilizando un elemento aislante separador como por ejemplo una tabla o una rama.

- A veces, es posible cortar el conductor a ambos lados del accidentado mediante un golpe de hacha, actuando el salvador subido en una banqueta y con sus manos enfundadas en guantes aislantes.
- En accidentes en alturas y soportes hay que prever siempre que al cortar la corriente el accidentado puede caer al suelo, por lo que en estas circunstancias hay que tratar de aminorar el golpe de caída con colchones, ropa, goma o manta manteniéndola tensa entre varias personas.

En caso de accidente en los ojos:

- o En caso de que se haya introducido algún cuerpo extraño, golpe, habrá que lavar abundantemente el ojo colocándolo debajo de un chorro de agua, pero que ésta salga a baja presión.
- o A menos que se haya sufrido una herida y esté sangrando, un ojo no debe taparse nunca para así evitar infecciones.
- o Si las molestias continúan, acudir lo antes posible a un servicio médico.

En caso de no tener formación en Primeros auxilios, se puede ayudar al accidentado de la siguiente forma:

- o No tocar al accidentado, ni permitir que otros lo hagan si tampoco saben aplicar los primeros Auxilios.
- o Cubrir con una manta u otra prenda para mantener su temperatura
- o No moverle
- o No darle de beber
- o Evitar aglomeraciones del personal
- o Esperar la llegada de los especialistas a los que se acaba de avisar

#### 10.3.3.1 Evacuación

En caso de que sea necesaria la evacuación de la obra, se cumplirán las siguientes normas:

- Se informará a los responsables del número total de trabajadores que en el momento de producirse la emergencia se pueden encontrar presentes en la obra, así como de los posibles heridos y de su estado de salud a efectos de realizar su evacuación.
- Todo el personal presente en la obra en el momento de producirse la alarma se encaminarán al punto de reunión.

#### 10.3.3.2 Esquema secuencial de actuación

Se considera Emergencia General, aquella que no es controlable por el personal presente en la obra, y que comporta las siguientes actuaciones:

- Alerta a los servicios externos de ayuda

- Evacuación parcial de la obra
- Evacuación total de la obra

#### 10.3.4 Rótulos informativos

El Adjudicatario de la obra está obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se facilite a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria relativa a organismos de emergencia y centros asistenciales.

El rótulo de organismos de emergencia incluirá:

EN CASO DE EMERGENCIA:

Nombre del organismo

Dirección

Teléfono

Plano de localización

El rótulo de centros asistenciales contendrá como mínimo los datos siguientes:

EN CASO DE ACCIDENTE:

Nombre del centro asistencial:

Dirección:

Teléfono de ambulancias:

Teléfono de urgencias:

Teléfono de información hospitalaria:

Plano de localización

Rutas de acceso

El Adjudicatario instalará los rótulos anteriores de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra como mínimo:

- En los accesos
- En las oficinas de obra
- En los vestuarios y aseos del personal
- En el comedor
- En el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios (tamaño DIN A4)

## **11. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

### **11.1 Conceptos generales**

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma en función de las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad, y se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Además, se debe garantizar que los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Los dispositivos de extinción de incendios, extintores, hidrantes de incendios, bocas de incendio equipadas (BIE's), columnas secas, rociadores, etc., deberán cumplir los requisitos establecidos en el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

### **11.2 Medidas preventivas**

- o En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.
- o Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

### **11.3 Equipos de protección colectiva**

- o Elementos de limitación y protección
- o Señales de advertencia
- o Señales de prohibición
- o Señales de salvamento o socorro
- o Sistemas de protección contra incendios



#### 11.4 Localización e Instalación

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Lugares de obra en los que se instalarán los extintores de incendios son:

- o Junto al cuadro eléctrico (de CO2)
- o Vestuario y aseo del personal de la obra
- o Caseta Técnica
- o Acopios especiales con riesgo de incendio

Estará prevista, además, la existencia y utilización de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Madrid, Octubre de 2017

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Fdo.: Emilio Villar González

AUTORES DEL PROYECTO

Vº Bº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS  
DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN



Fdo.: Emilio Villar González



Fdo.: Néstor Nájera Canal



Fdo.: María Casanova Sanjuan



## **ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS**

## ÍNDICE DE PLANOS

### 1.-EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN

1.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. SEÑALIZACIÓN DE ORDENACIÓN DEL TRÁFICO.	HOJA 1 DE 2
1.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. SEÑALIZACIÓN DE ORDENACIÓN DEL TRÁFICO.	HOJA 2 DE 2
1.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD.	HOJA 1 DE 2
1.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD.	HOJA 2 DE 2
1.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PÓRTICO DE BALIZAMIENTO.	
1.04	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. CERRAMIENTO.	
1.05	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA DE OBJETOS.	
1.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA.	HOJA 1 DE 8
1.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA.	HOJA 2 DE 8
1.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA.	HOJA 3 DE 8
1.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA.	HOJA 4 DE 8
1.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA. PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES.	HOJA 5 DE 8
1.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA. VALLADOS EN ACCESOS.	HOJA 6 DE 8
1.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA. VALLADOS EN ACCESOS.	HOJA 7 DE 8
1.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA. RED PROTECCIÓN DE HUECOS.	HOJA 8 DE 8
1.07	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. LÍNEAS DE VIDA.	

1.08	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. EQUIPOS DE LAVADO DE EMERGENCIA.	
1.09	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. MEDIDAS DE EXTINCIÓN.	
1.10	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA BÁSICO.	HOJA 1 DE 3
1.10	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA GRUPOS.	HOJA 2 DE 3
1.10	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA PROTECCIONES.	HOJA 3 DE 3

## **2.-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

2.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIÓN DE LA CABEZA.
2.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIONES AUDITIVAS.
2.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIONES FACIALES Y OCULARES.
2.04	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.
2.05	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIÓN DE LAS MANOS.
2.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS.
2.07	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIÓN DEL TRONCO Y ABDOMEN.
2.08	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN ALTURA.
2.09	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIÓN PARA EL SOLDADOR.

## **3.-MEDIOS AUXILIARES**

3.01	MEDIOS AUXILIARES. ANDAMIO. DETALLE.	HOJA 1 DE 2
3.01	MEDIOS AUXILIARES. ANDAMIO.	HOJA 2 DE 2
3.02	MEDIOS AUXILIARES. PLATAFORMAS DE TRABAJO Y CASTILLETES.	
3.03	MEDIOS AUXILIARES. BAJANTE DE ESCOMBROS Y CONTENEDOR.	
3.04	MEDIOS AUXILIARES. ESLINGAS Y ESTROBOS. DETALLES.	HOJA 1 DE 2
3.04	MEDIOS AUXILIARES. ESLINGAS Y ESTROBOS. DETALLES.	HOJA 2 DE 2
3.05	MEDIOS AUXILIARES. ESCALERA DE MANO. DETALLES.	

- 3.06 MEDIOS AUXILIARES. CARRETILLA DE MANO Y CUBILOTE DE HORMIGONADO.
- 3.07 MEDIOS AUXILIARES. CARRO PORTABOTELLAS DE GASES LICUADOS.
- 3.08 MEDIOS AUXILIARES. TRÍPODE DE DESCENSO.
- 3.09 MEDIOS AUXILIARES. PUNTALES.
- 3.10 MEDIOS AUXILIARES. PLATAFORMAS DE DESCARGA.
- 3.11 MEDIOS AUXILIARES. PLATAFORMAS MÓVILES.
- 3.12 MEDIOS AUXILIARES. TORRES DE ILUMINACIÓN.

#### 4.-PROTECCIONES ESPECÍFICAS

- 4.01 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. EXCAVACIONES Y ZANJAS. HOJA 1 DE 4
- 4.01 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. EXCAVACIONES Y ZANJAS. HOJA 2 DE 4
- 4.01 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. EXCAVACIONES Y ZANJAS. HOJA 3 DE 4
- 4.01 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. EXCAVACIONES Y ZANJAS. HOJA 4 DE 4
- 4.02 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. DESCARGA Y ACOPIO DE TUBOS.
- 4.03 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. HORMIGONADOS.
- 4.04 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS DE SOLDADURA.
- 4.05 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS OXICORTE.
- 4.06 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO.  
MEDIDAS GENERALES. HOJA 1 DE 3
- 4.06 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO.  
MEDIDAS GENERALES. HOJA 2 DE 3
- 4.06 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO.  
MEDIDAS GENERALES. HOJA 3 DE 3
- 4.07 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. DISTANCIAS LEBT.
- 4.08 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. DISTANCIAS LEAT.
- 4.09 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS.
- 4.10 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. MOVIMIENTO MANUAL DE CARGAS. DETALLES.
- 4.11 PROTECCIONES ESPECÍFICAS. CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA.

- |      |  |             |
|------|--|-------------|
| 4.12 | PROTECCIONES ESPECÍFICAS. REVISIÓN Y USO CORRECTO DE HERRAMIENTAS. DETALLES. | HOJA 1 DE 2 |
| 4.12 | PROTECCIONES ESPECÍFICAS. REVISIÓN Y USO CORRECTO DE HERRAMIENTAS. DETALLES. | HOJA 2 DE 2 |
| 4.13 | PROTECCIONES ESPECÍFICAS. PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS EN OBRA. DETALLES.       |             |

## **5.-INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

- 5.01    INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. MODELOS TIPO.

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PANEL VERTICAL
TB-8		PANEL VERTICAL ALTO

ELEMENTOS LUMINOSOS		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS
TL-8		CASCADA LUMINOSA (MÓVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA
TL-12		SEMÁFORO

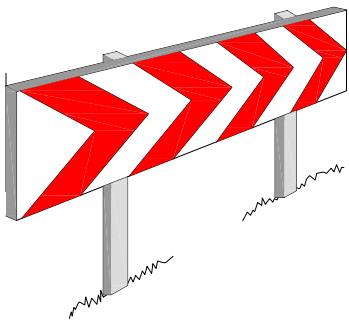
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-205		LIMITACIÓN DE ALTURA
TR-301		VELOCIDAD MÁXIMA
TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO
TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES

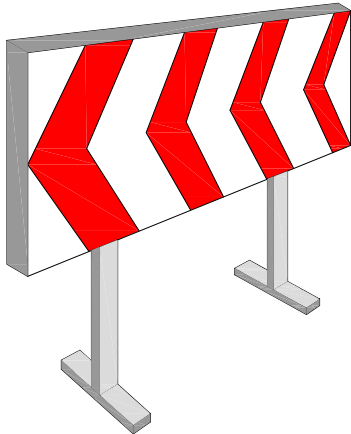
SEÑALES MANUALES		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TM-1		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TM-2		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

SEÑALES DE PELIGRO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TP.15a		RESALTO
TB-15b		BADÉN
TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-17a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA DERECHA
TP-17b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA IZQUIERDA
TP-18		OBRAS
TP-19		CONGESTIÓN
TP-20		SEMÁFORO
TP-50		OTROS PELIGROS
TP-8		PASO A NIVEL SIN BARRERAS
R-2		DETENCIÓN OBLIGATORIA

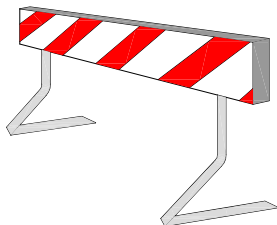
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO



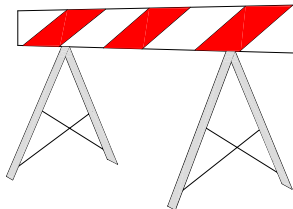
PANELES DIRECCIONALES  
PARA CURVAS



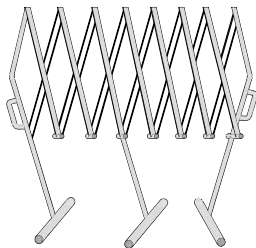
PANELES DIRECCIONALES  
PARA OBRAS



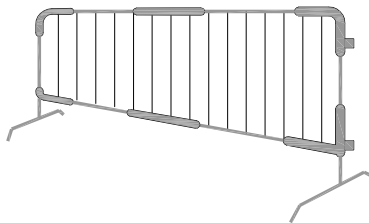
VALLA DE OBRA  
MODELO 1



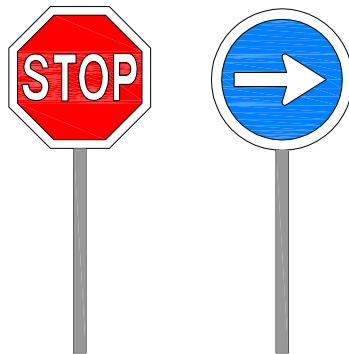
VALLA DE OBRA  
MODELO 2



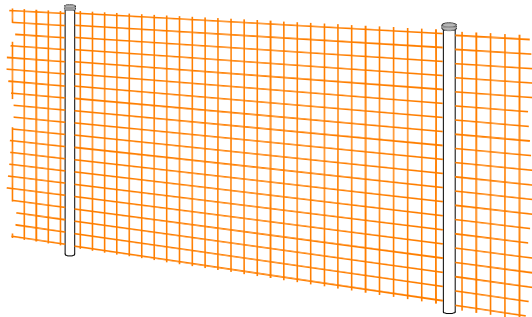
VALLA EXTENSIBLE



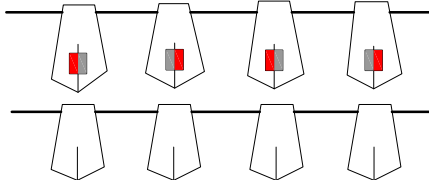
VALLA DE CONTENCIÓN DE  
PEATONES TIPO AYUNTAMIENTO



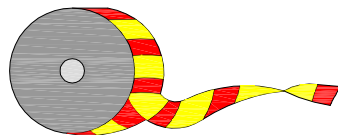
PALETAS MANUALES  
DE SEÑALIZACIÓN



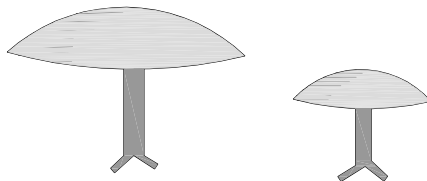
MALLA NARANJA



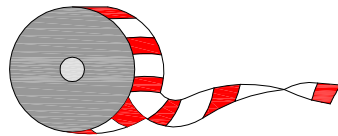
CORDÓN DE BALIZAMIENTO



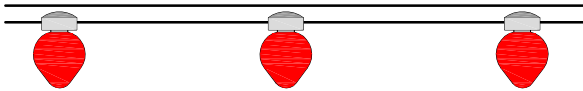
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



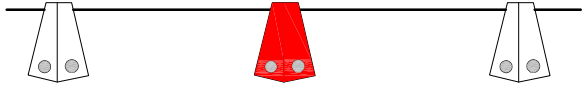
CLAVOS DE DESACELERACIÓN



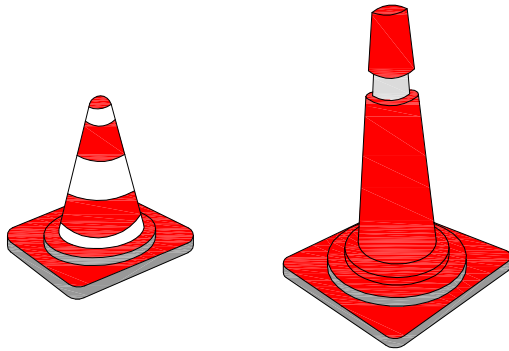
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



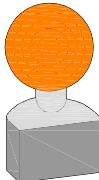
PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO



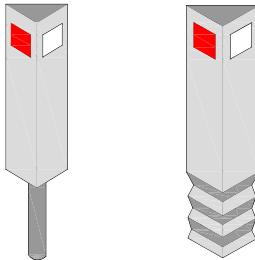
CORDÓN DE BALIZAMIENTO  
NORMAL Y REFLEXIVO



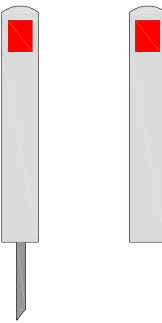
CONOS DE GOMA



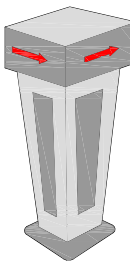
LÁMPARA AUTÓNOMA  
FIJA INTERMITENTE



HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACIÓN  
LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIÉILENO



HITOS DE P.V.C.



HITOS LUMINOSOS



SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES DE OBLIGACIÓN



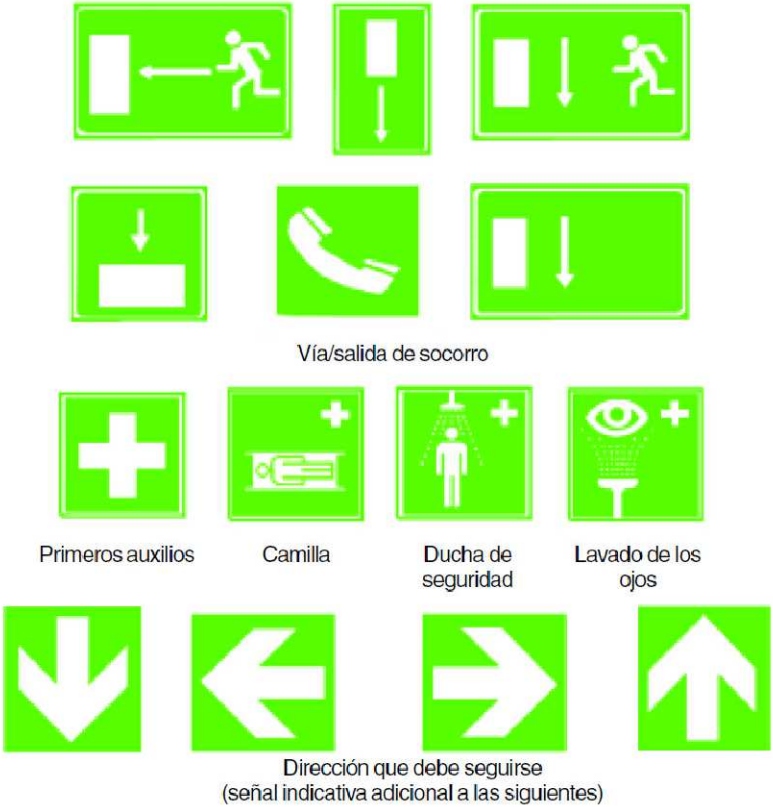
SEÑALES DE PROHIBICIÓN



SEÑALES DE EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO





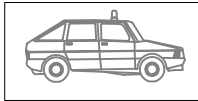
PANEL DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

TELÉFONOS  
DE  
EMERGENCIA

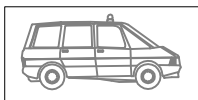
DIRECCIÓN DE LA OBRA



BOMBEROS



POLICÍA  
NACIONAL



GUARDIA  
CIVIL



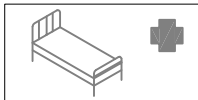
SERVICIO MÉDICO  
Dr. \_\_\_\_\_



MÉDICO ASISTENCIAL  
PARA LA OBRA  
Dr. \_\_\_\_\_



AMBULANCIAS



HOSPITALES



EMERGENCIAS

112

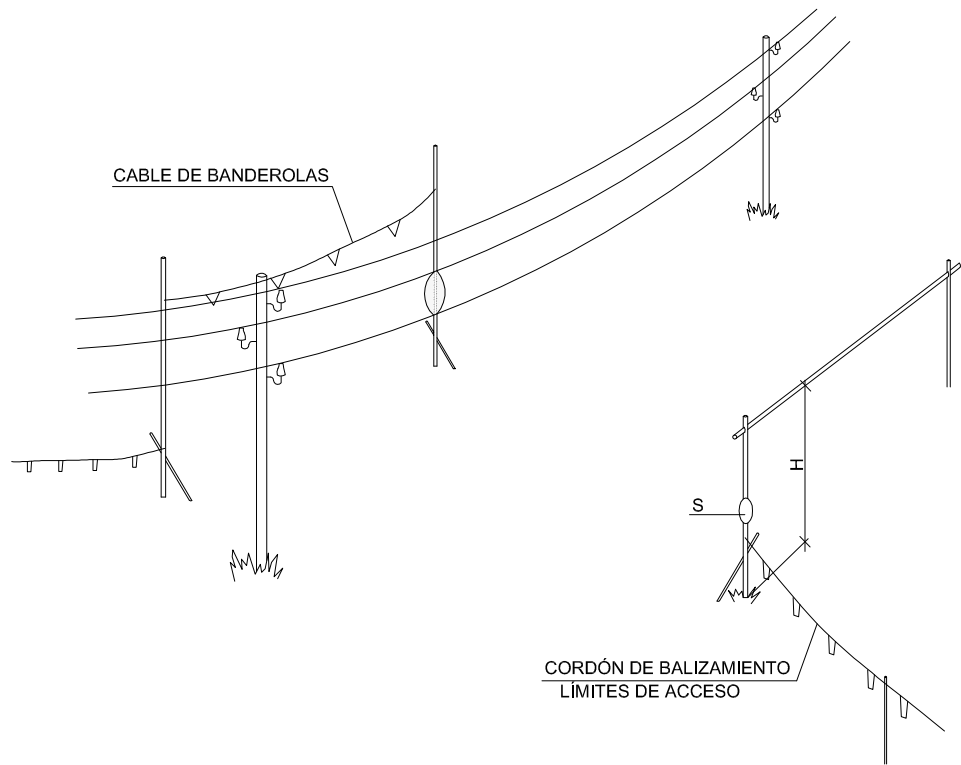
PANEL EN ENTRADA A OBRA

ES OBLIGATORIO SEGUIR TODAS  
LAS NORMAS DE SEGURIDAD

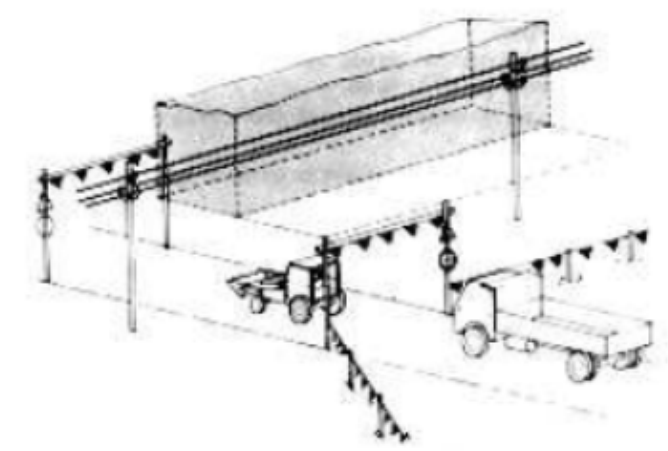


PROHIBIDO EL PASO A TODA  
PERSONA AJENA A LA OBRA

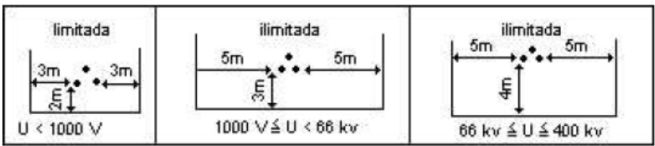
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



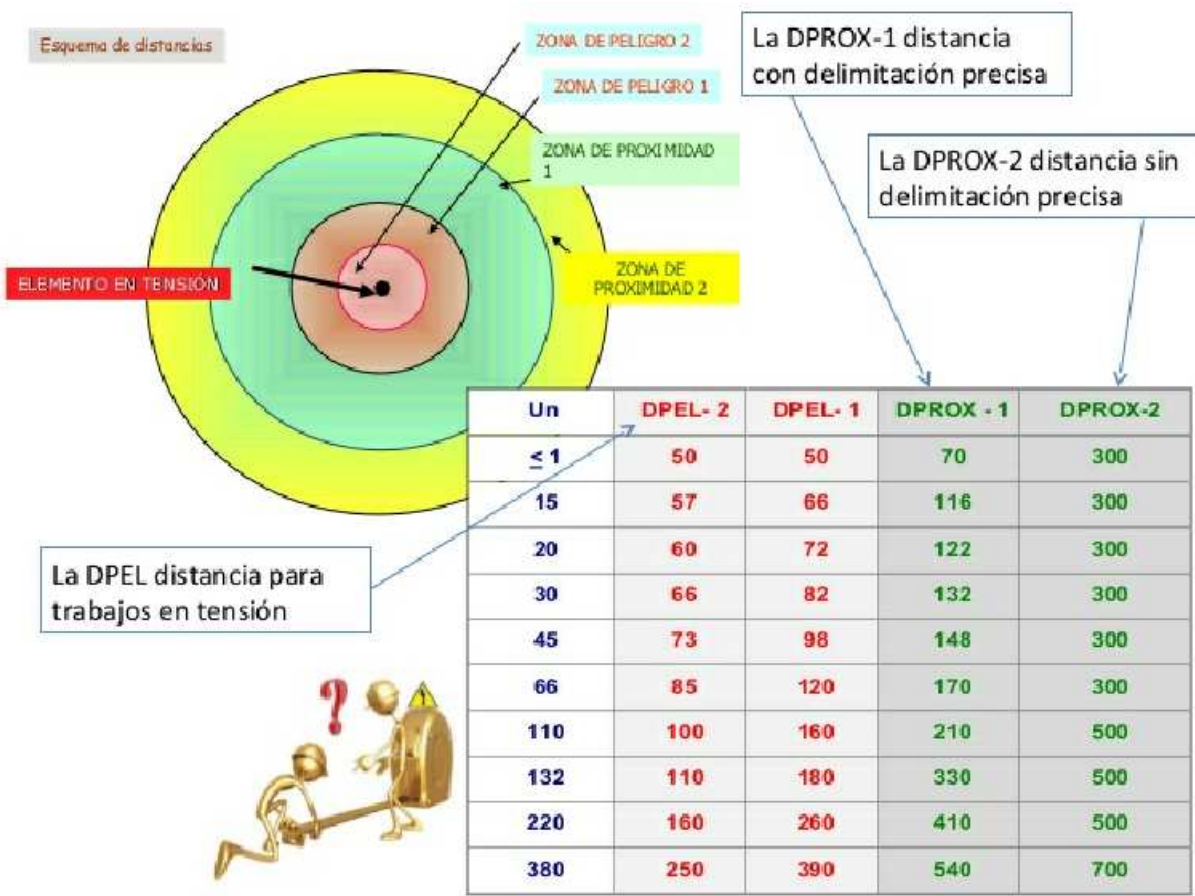
H = PASO LIBRE  
S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA  
A ≥ 4m PARA A.T. EN GENERAL  
A ≥ 0.5m PARA B.T.



Tensión < 1.000 V	
Distancia de seguridad horizontal	3 m + 50% del ancho entre cables
Distancia de seguridad vertical	2 m + 50% del ancho entre cables
1000 V < Tensión < 66.000 V	
Distancia de seguridad horizontal	5 m + 50% del ancho entre cables
Distancia de seguridad vertical	3 m + 50% del ancho entre cables
Tensión > 66.000 V	
Distancia de seguridad horizontal	5 m + 50% del ancho entre cables
Distancia de seguridad vertical	4 m + 50% del ancho entre cables



DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO



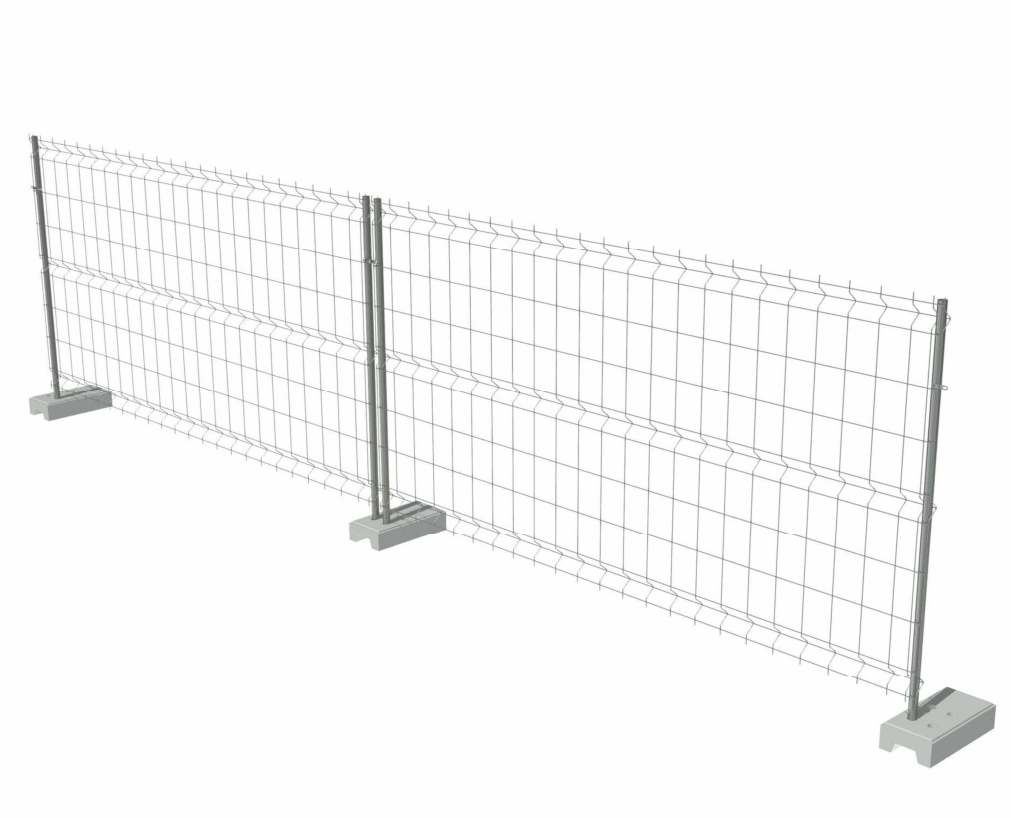
Dpel-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dpel-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA EL RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dprox-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

Dprox-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

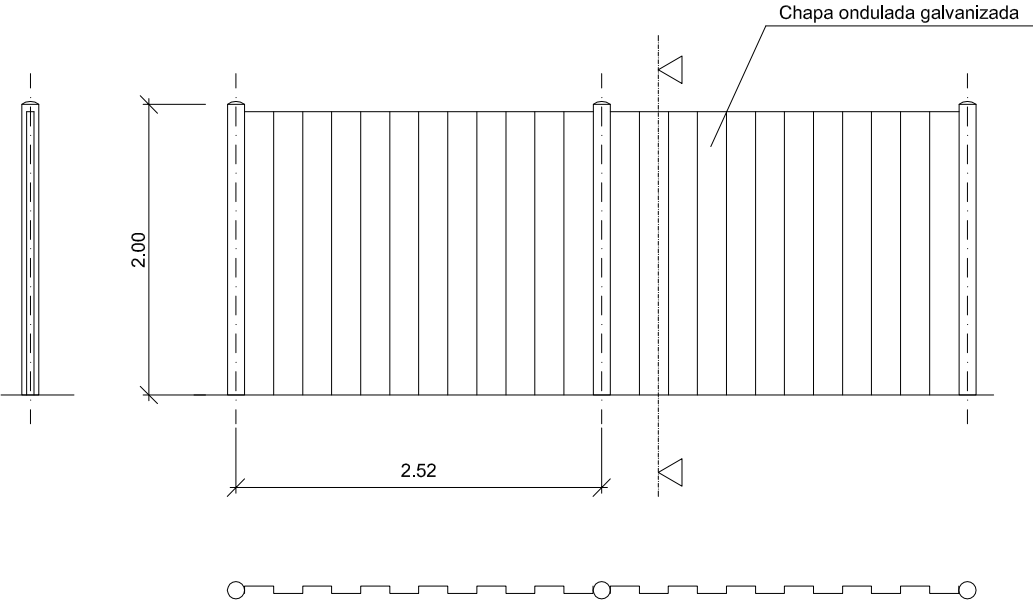
VALLA METÁLICA TRASLADABLE



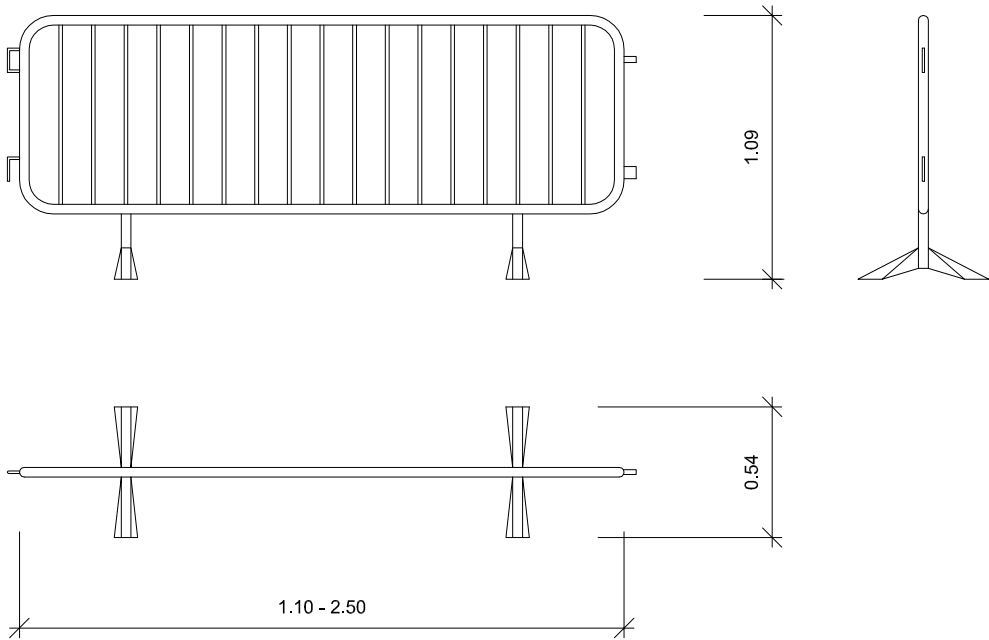
DETALLE ABRAZADERA



VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA




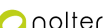



VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO



Cotas en metros

FACHADA

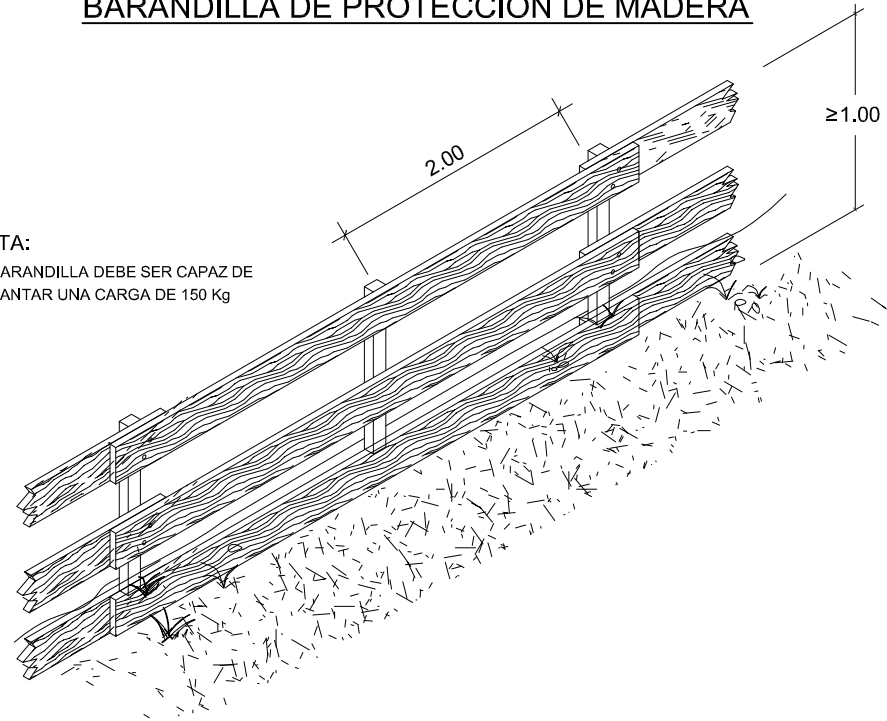
Technical drawing illustrating a roof structure. The drawing shows a series of vertical supports (posts) and a sloped roof structure. A worker is shown for scale. Dimensions include a height of 3.00, a horizontal distance of 3.00, and a variable distance labeled "VARIABLE".

			
<b>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)</b>			
<b>TÍTULO DEL PLANO:</b>			
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA DE OBJETOS.</b>			
<b>FECHA:</b> OCTUBRE DE 2017	<b>ESCALA:</b> S/E	<b>Nº DE PLANO</b> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">1.05</div>	
	<b>AUTOR DEL ESTUDIO:</b>  EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	<b>AUTORES DEL PROYECTO:</b>  EMILIO VILLAR GONZÁLEZ NESTOR RÁJERA CAÑAL	<b>VºBº JEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:</b>  MARÍA CASANUEVA SANJAUN
HOJA 1 DE 1			

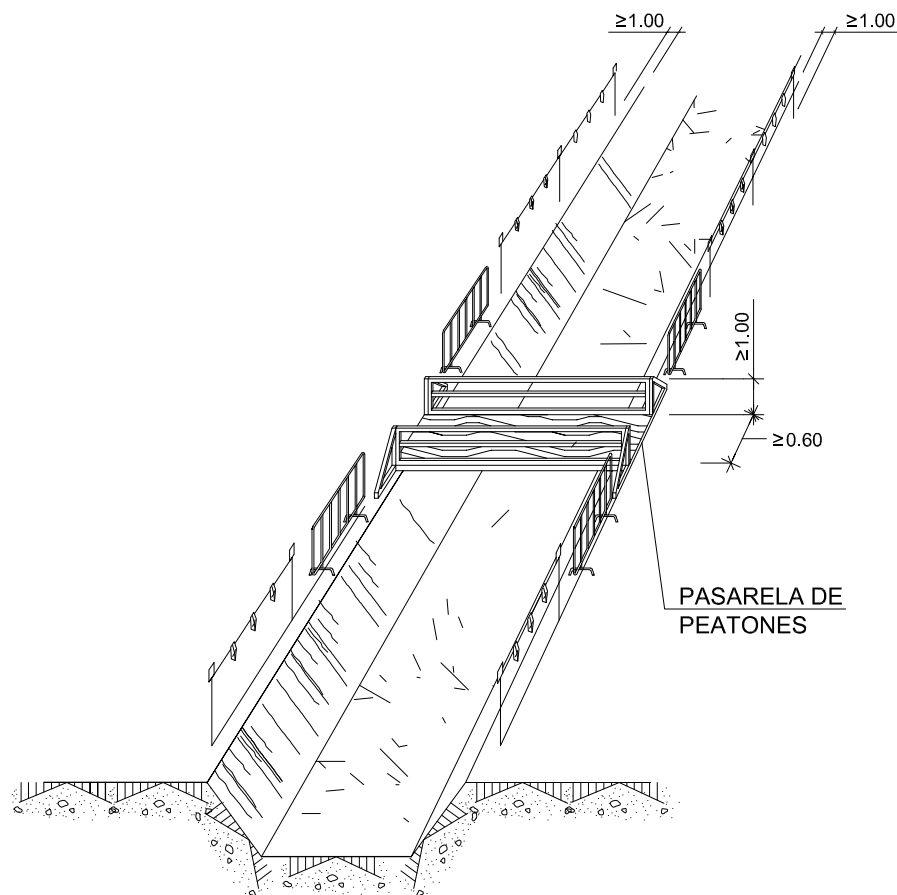


## BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE MADERA

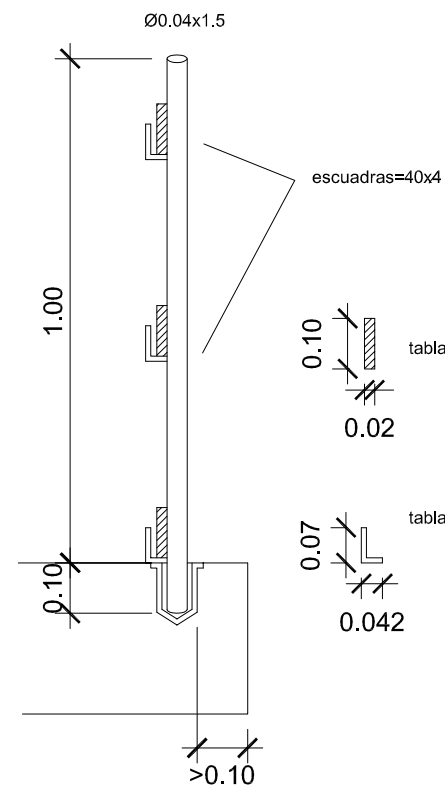
NOTA:  
LA BARANDILLA DEBE SER CAPAZ DE  
AGUANTAR UNA CARGA DE 150 Kg



## PASO Y PROTECCIÓN EN ZANJAS

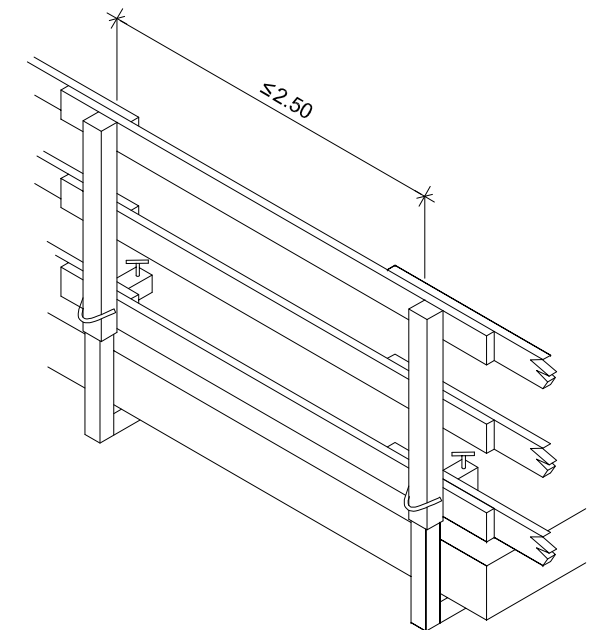
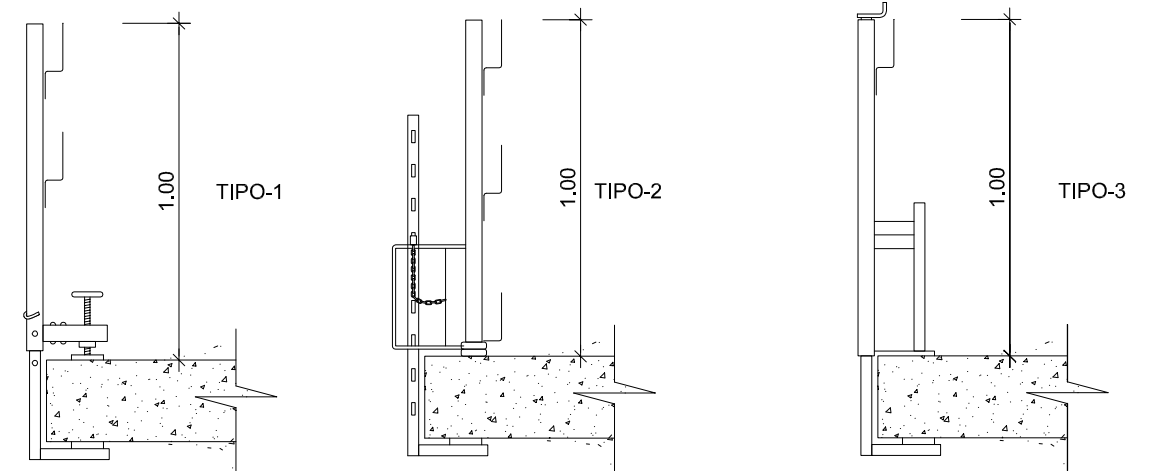


## BARANDILLA DE PROTECCIÓN EMBEBIDA EN FORJADO, ESTRUCTURA Ó CUBIERTA



huelgo entre cartucho y el tubo  
el menor posible (1mm. recomendable)

## BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE  
CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES  
EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

TÍTULO DEL PLANO: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.  
PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS.

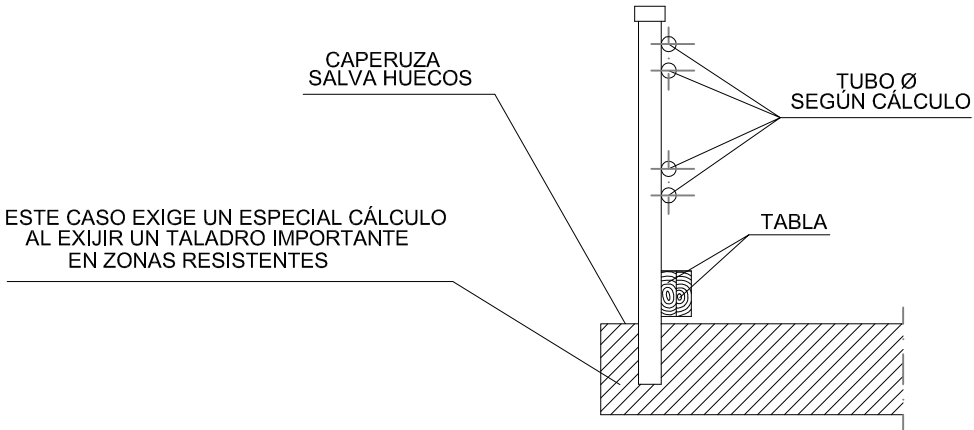
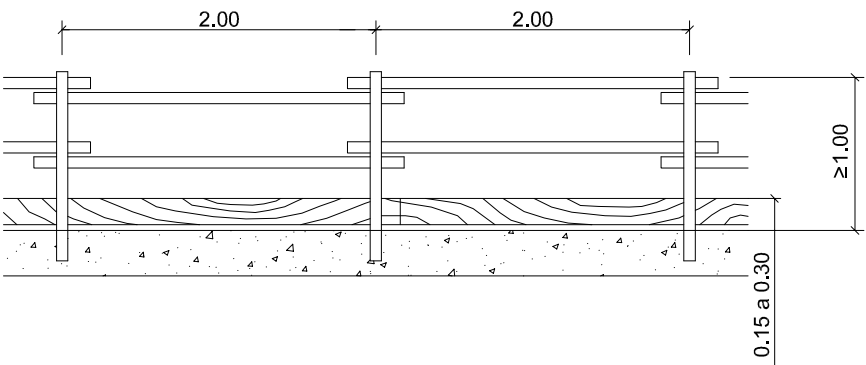
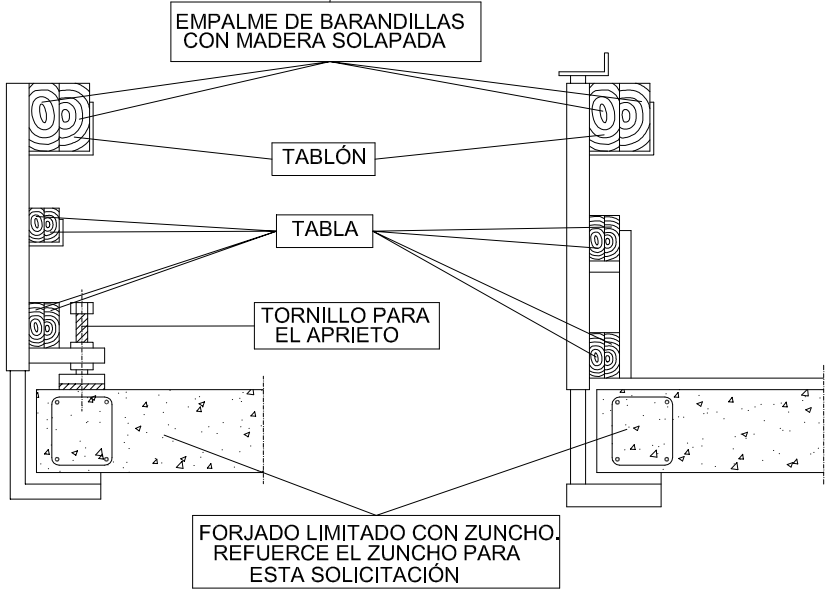
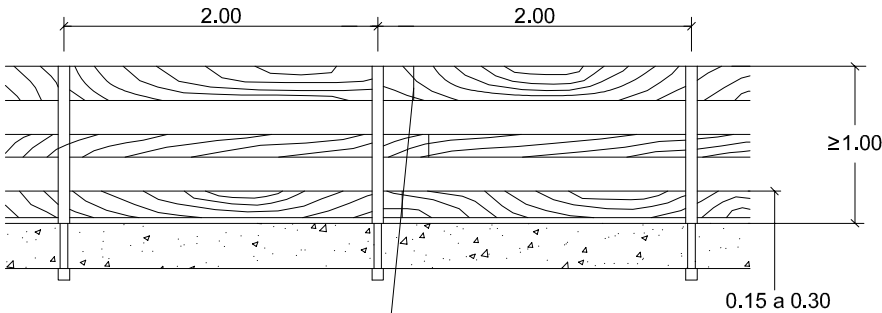
FECHA:	OCTUBRE DE 2017	ESCALA:	S/E	Nº DE PLANO
AUTOR DEL ESTUDIO:	EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO:	VºBº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN EMILIO VILLAR GONZÁLEZ NÉSTOR NAJERA CANAL MARÍA CASANOVA SANJUAN	1.06



HOJA 1 DE 8

Cotas en metros

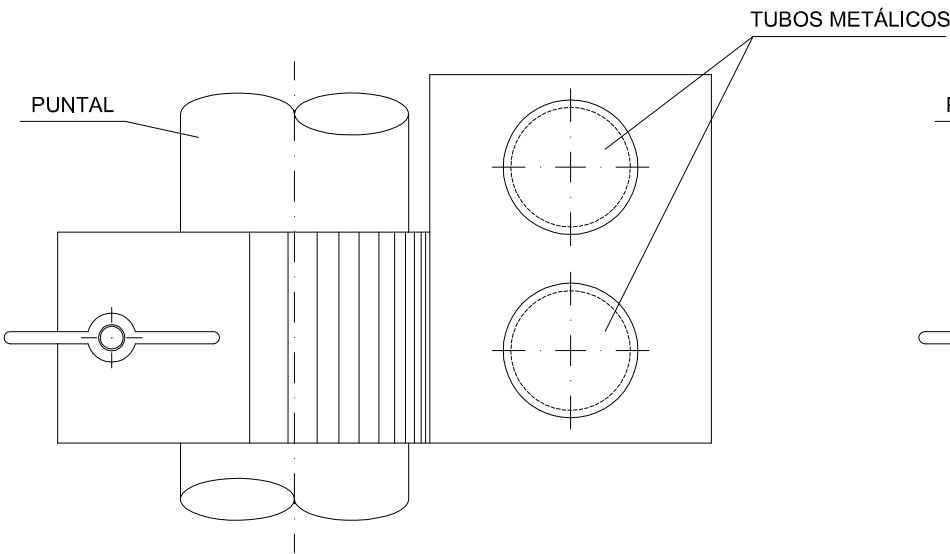
BARANDILLAS



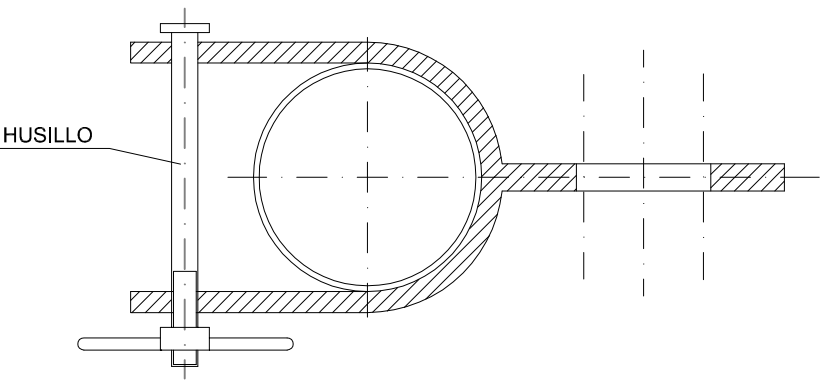
BRIDAS PARA FORMAR BARANDILLAS

ALZADOS

BRIDA POR APRIETO PARA FORMAR SOBRE  
PUNTALES BARANDILLAS TUBULARES

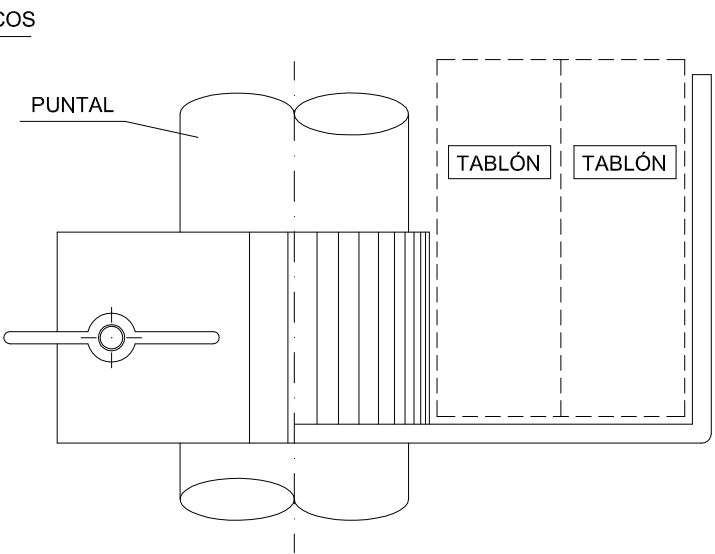


SECCIÓN

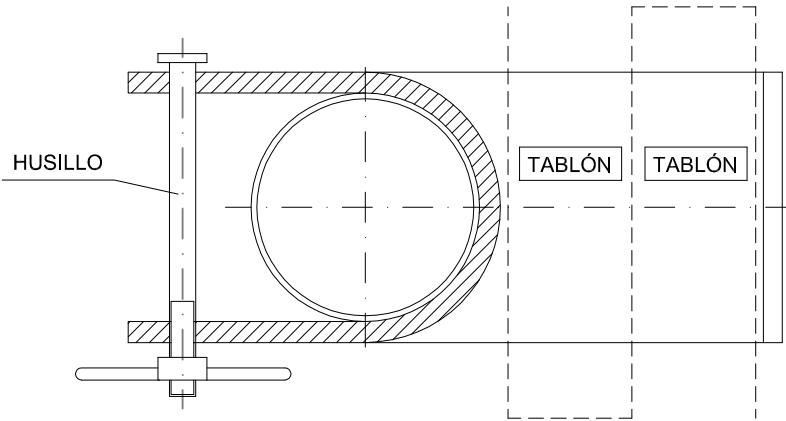


ALZADOS

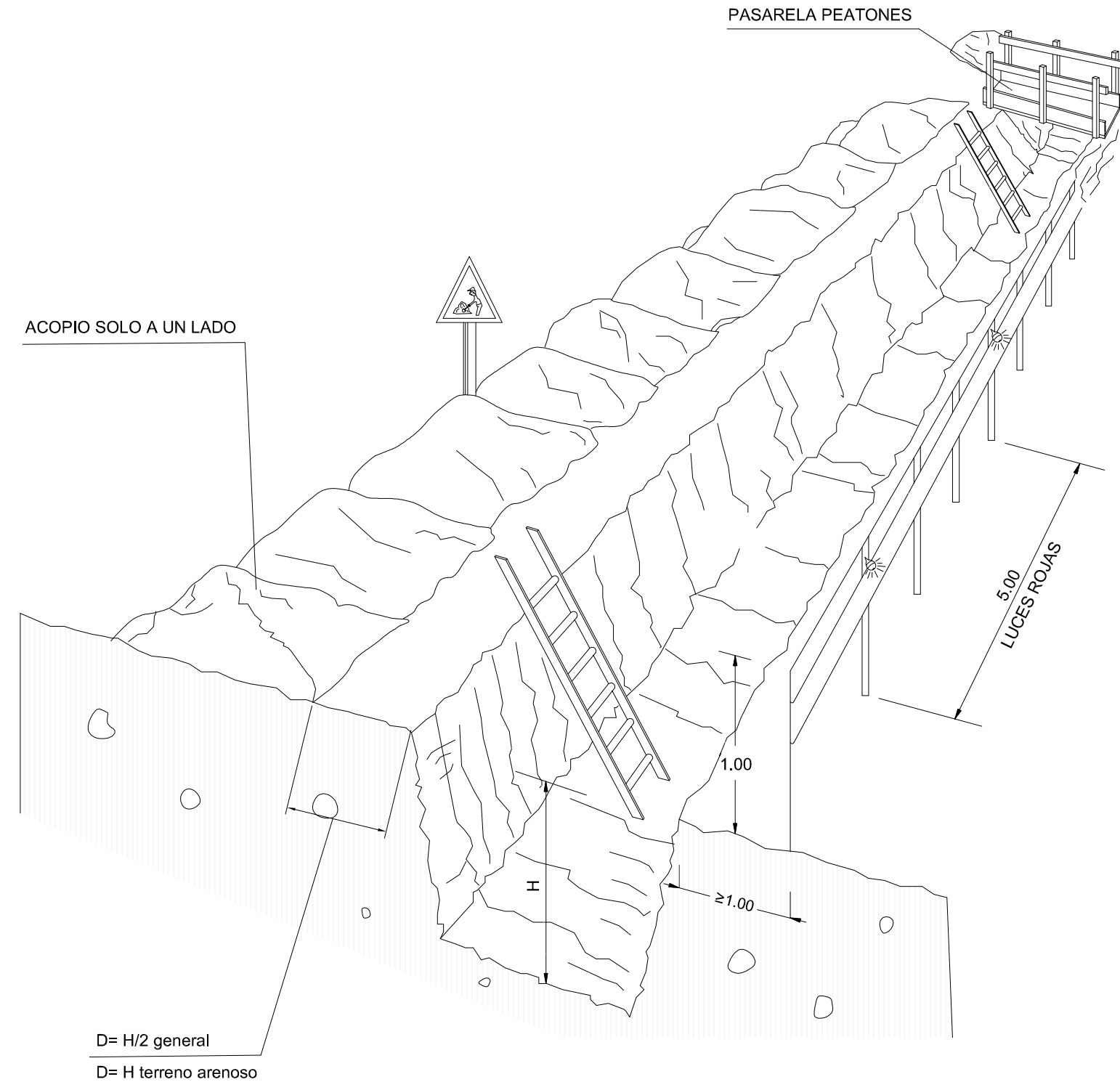
BRIDA POR APRIETO PARA FORMAR BARANDILLAS  
DE MADERA SOBRE PUNTALES METÁLICOS



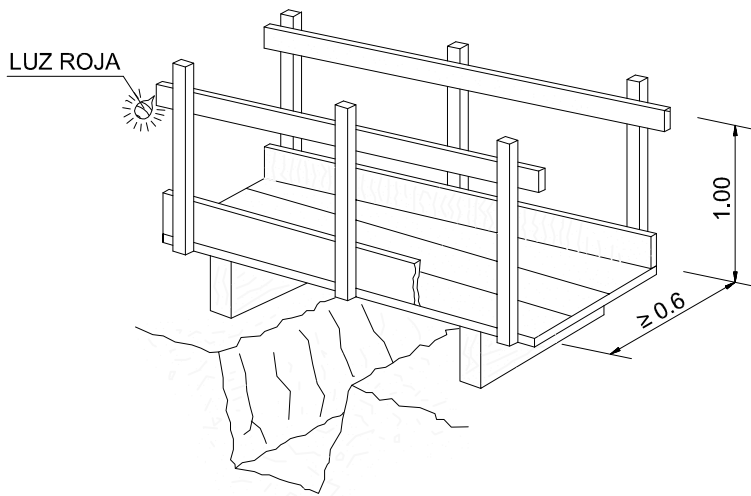
SECCIÓN



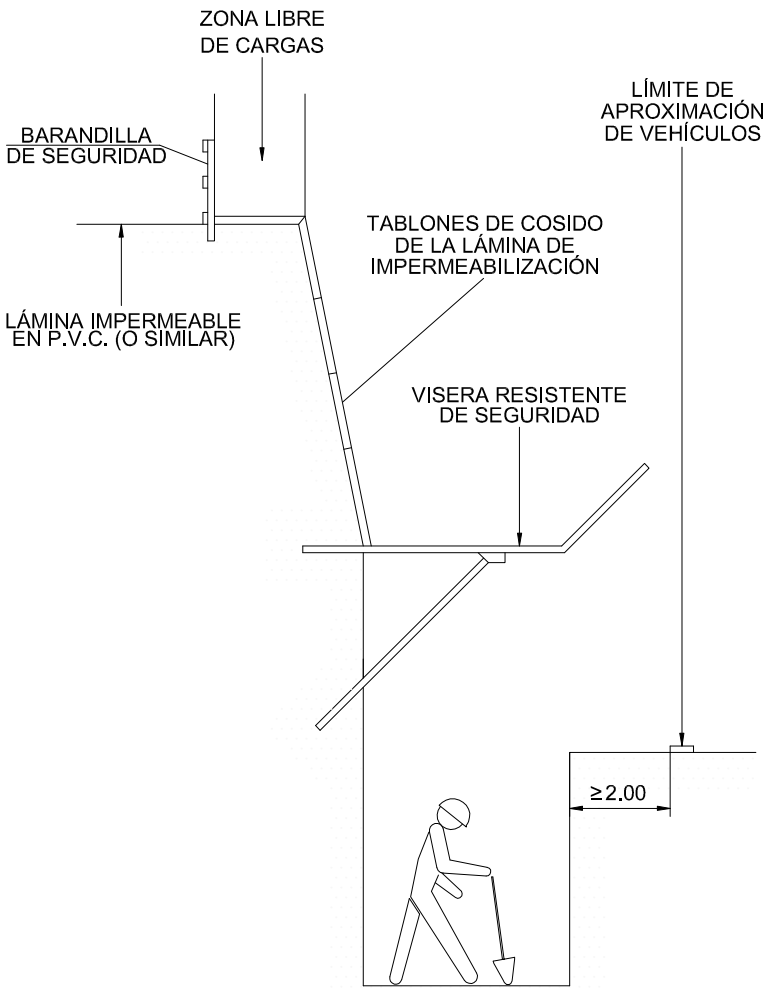
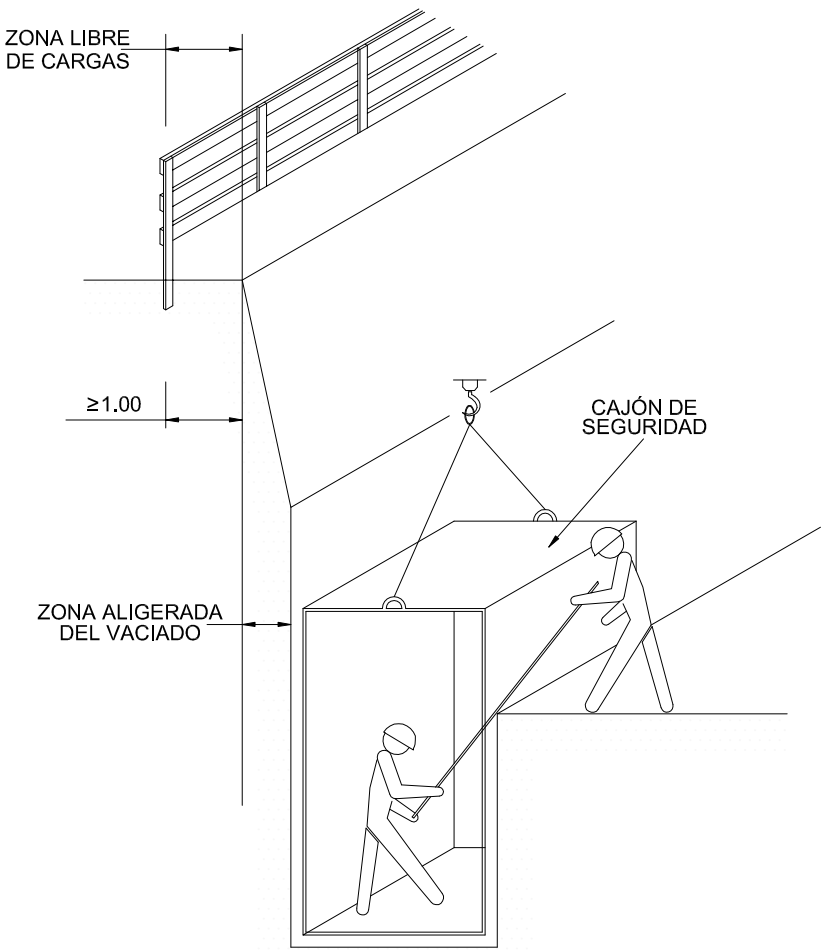
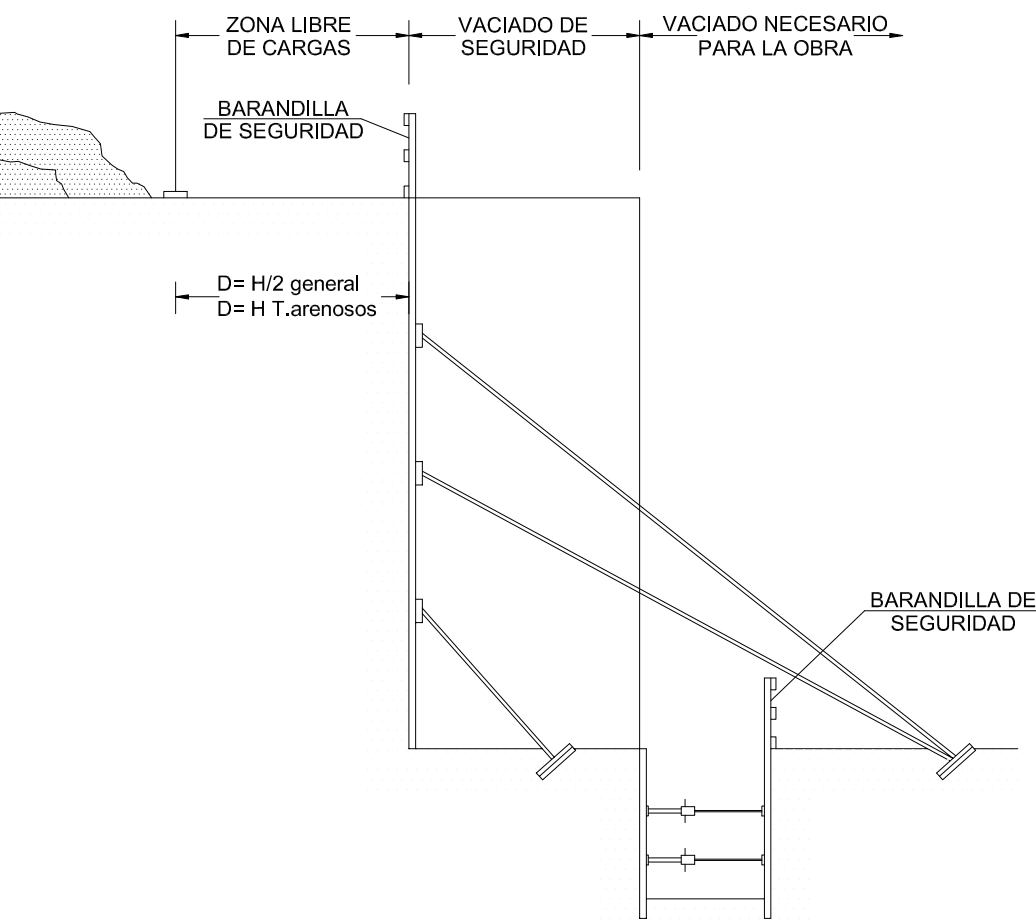
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y APERTURAS



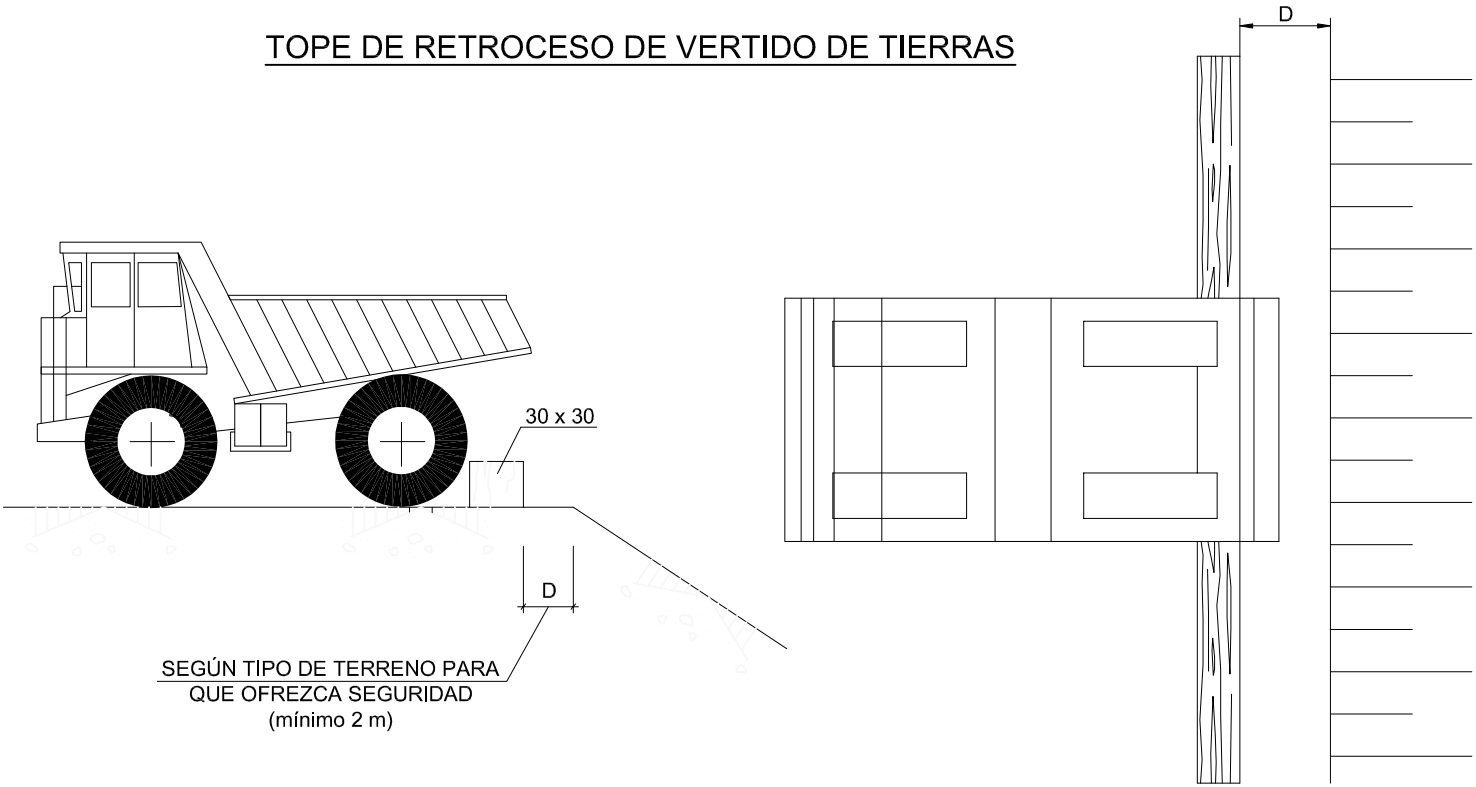
DETALLE DE PASARELA PEATONES



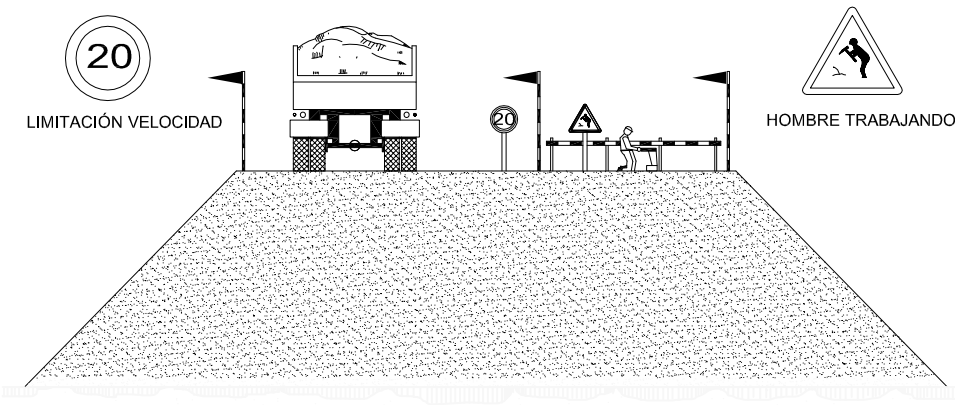
PROTECCIÓN EN VACIADOS Y ZANJAS



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



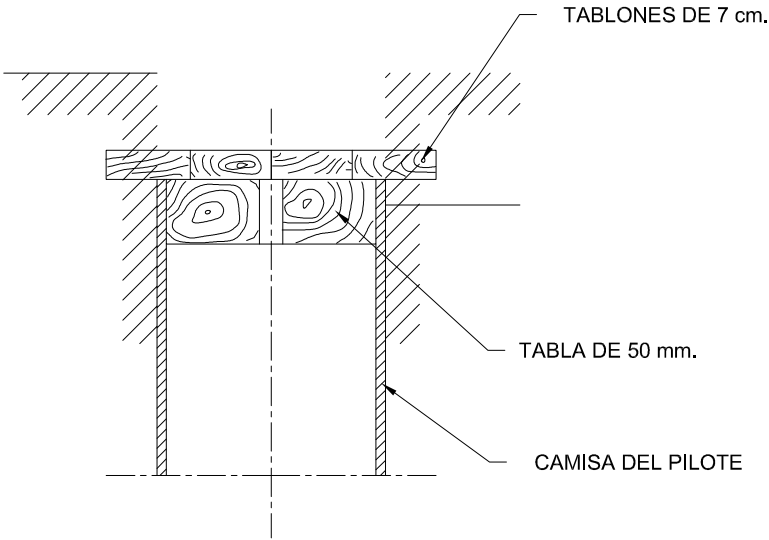
EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



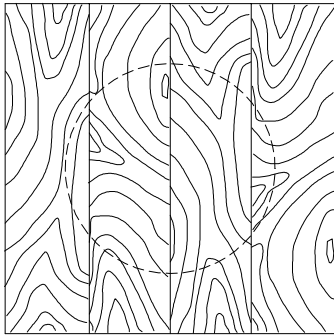


PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

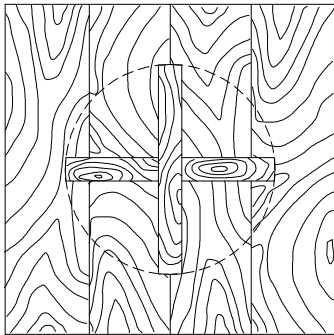
SECCIÓN POZO SIN ARMAR



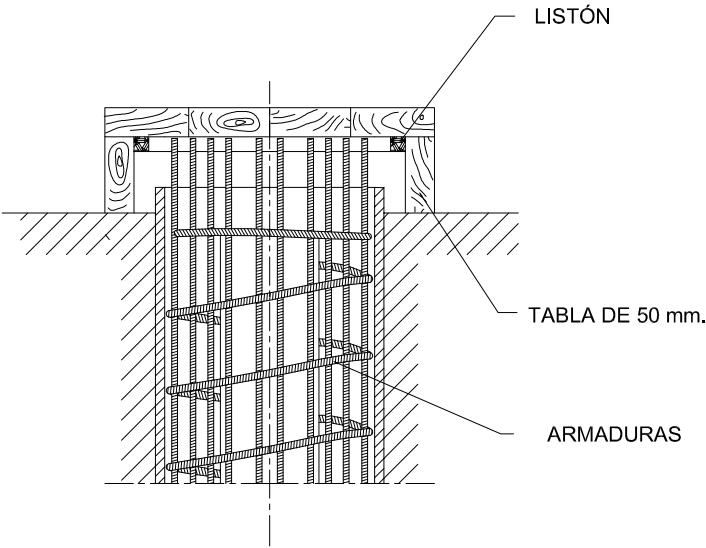
CARA SUPERIOR



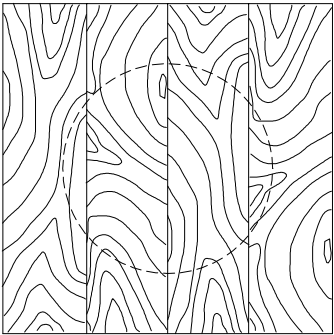
CARA INFERIOR



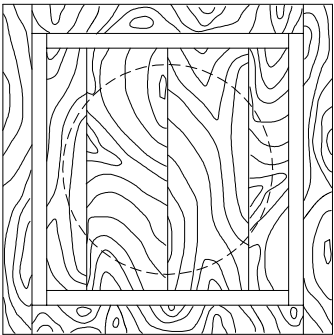
SECCIÓN POZO ARMADO



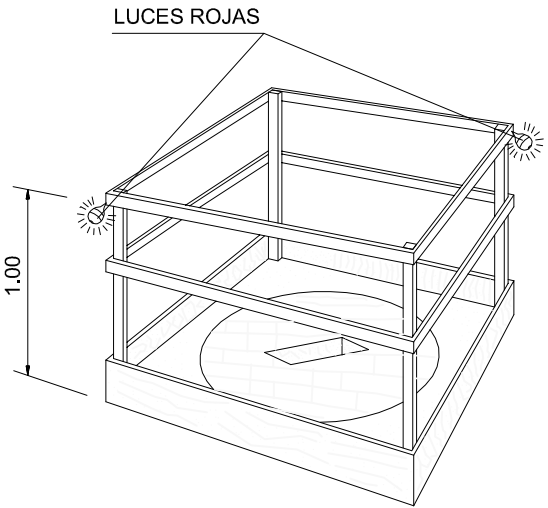
CARA SUPERIOR



CARA INFERIOR



EN HUECOS Y ABERTURAS



DETALLE PROTECCIÓN ARMADURA "TIPO SETA"



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

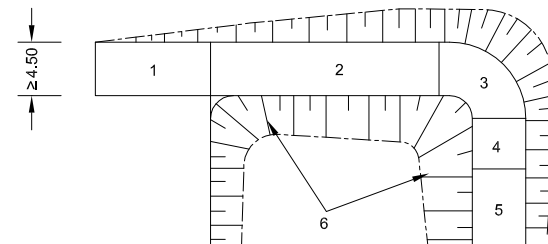
TÍTULO DEL PLANO: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS. PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES.

FECHA:	OCTUBRE DE 2017	ESCALA:	S/E	Nº DE PLANO
AUTOR DEL ESTUDIO:	EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO:	VºBº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MARIA CASANOVA SANJUAN	1.06



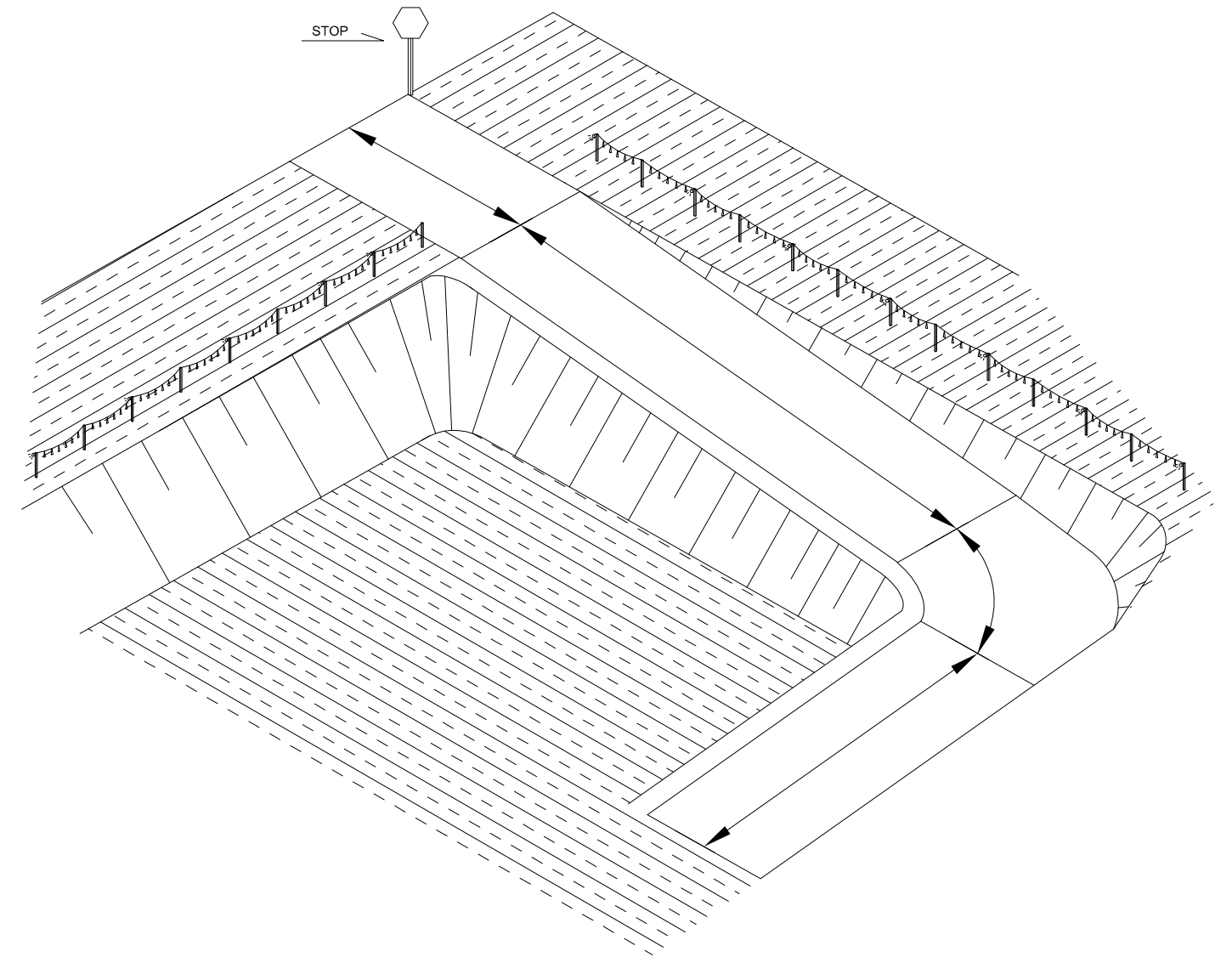
Cotas en metros

## ACCESOS A OBRA

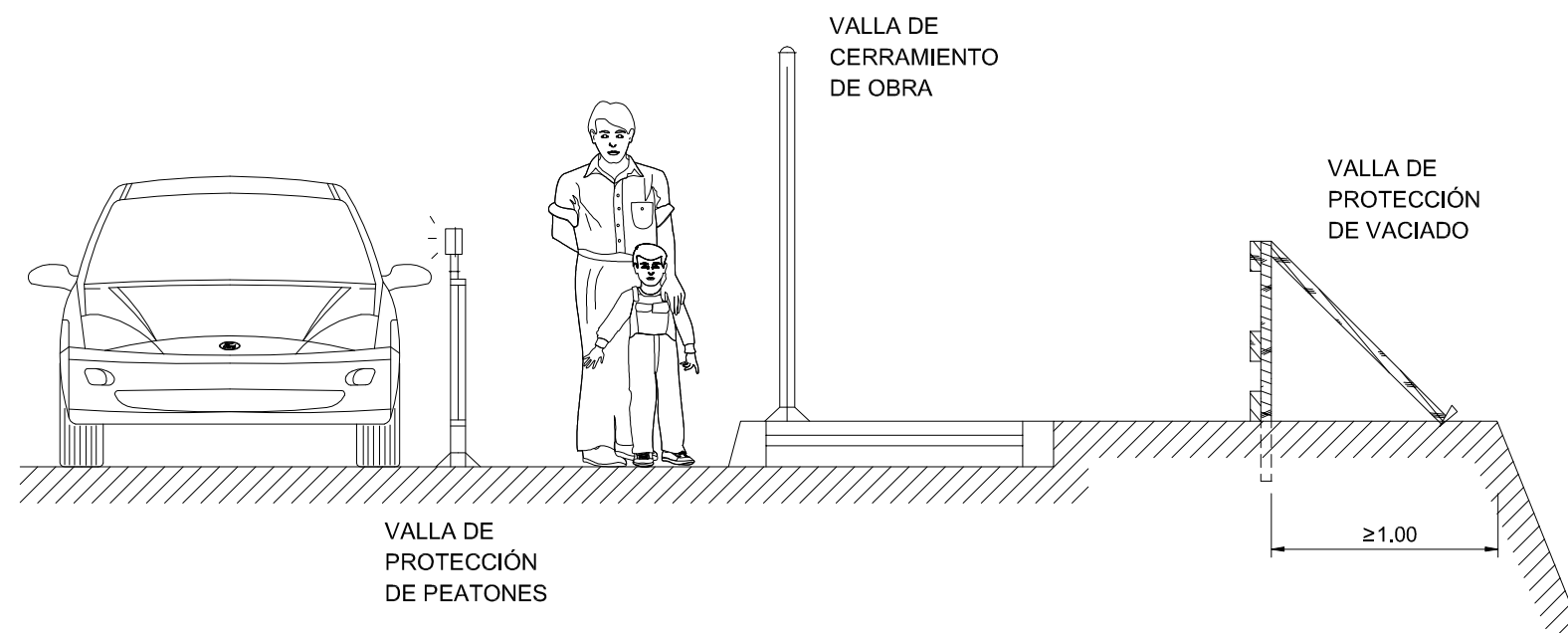


PLANTA

- 1: ZONA HORIZONTAL
- 2:  $\leq 12\%$  PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
- 3:  $\leq 8\%$  PENDIENTE EN TRAMOS CURVOS
- 4:  $\leq 12\%$  PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
- 5:  $\geq 6,00$  m. INICIACIÓN DE SUBIDA
- 6: TALUDES

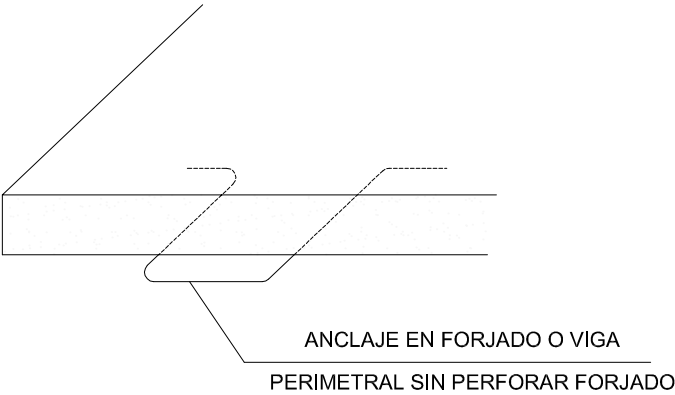
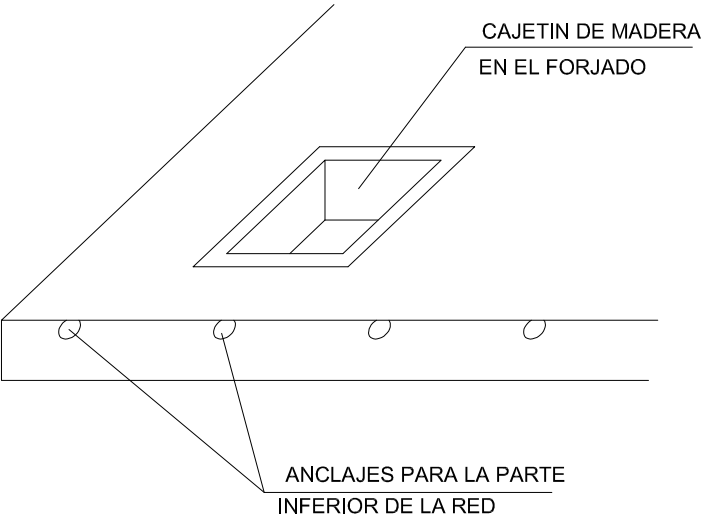
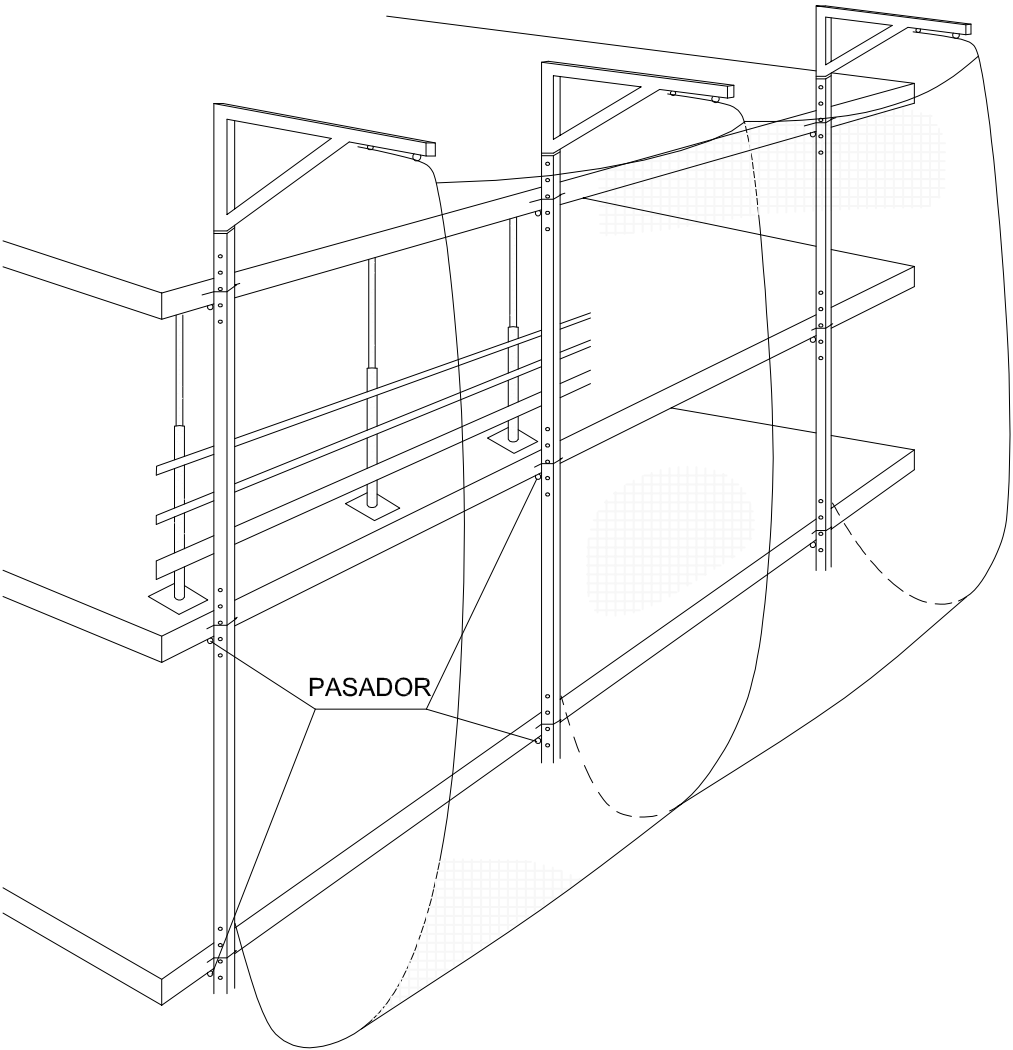
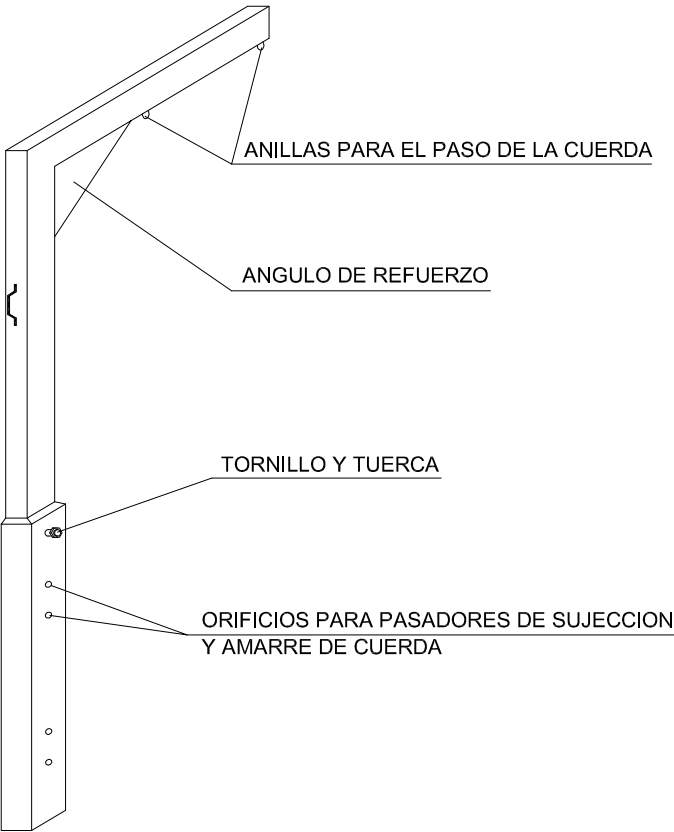


## COLOCACIÓN VALLAS

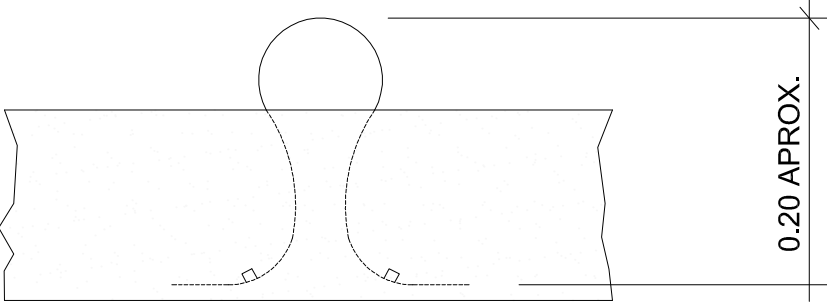


Cotas en metros

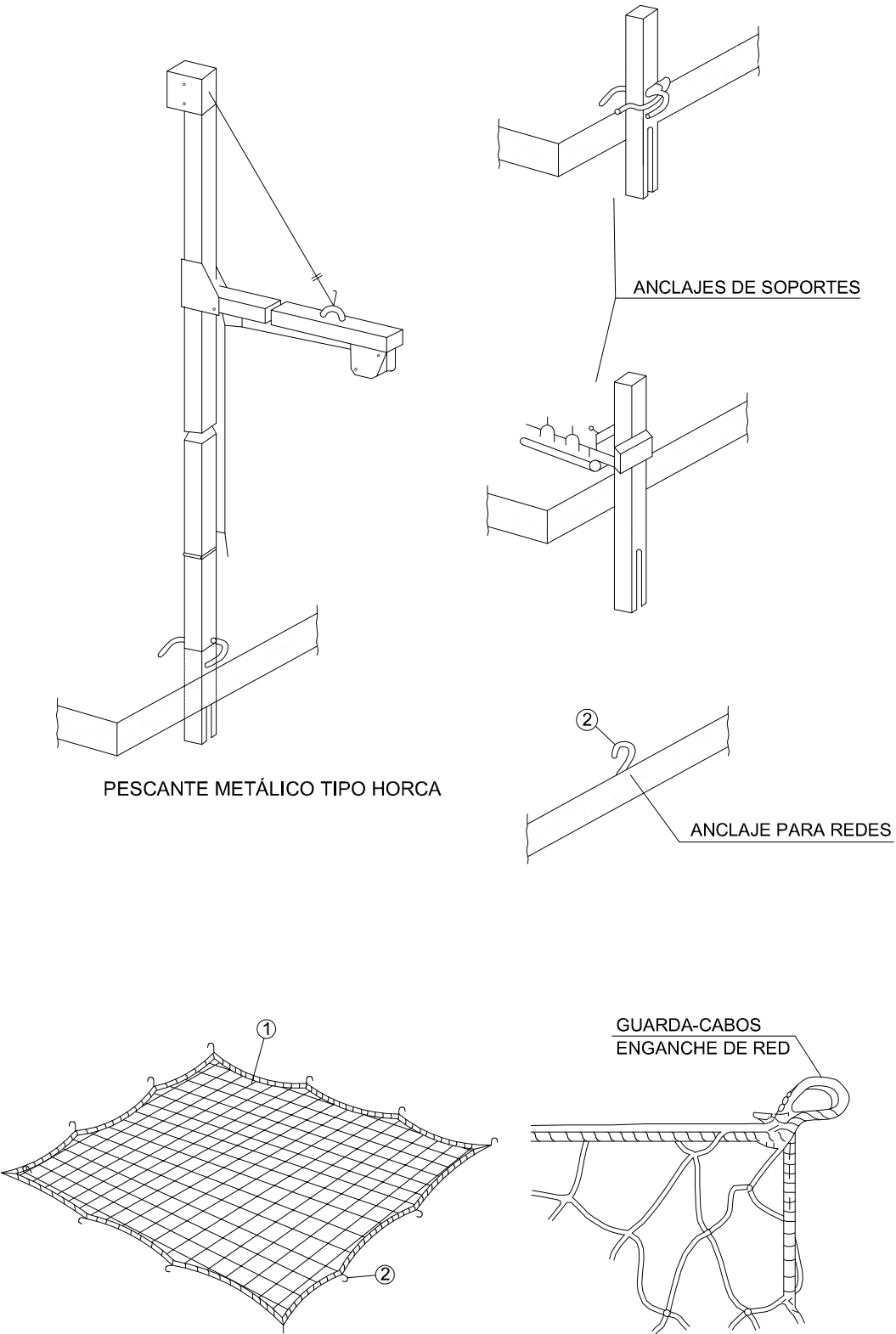
SUJECIÓN DE RED TIPO HORCA



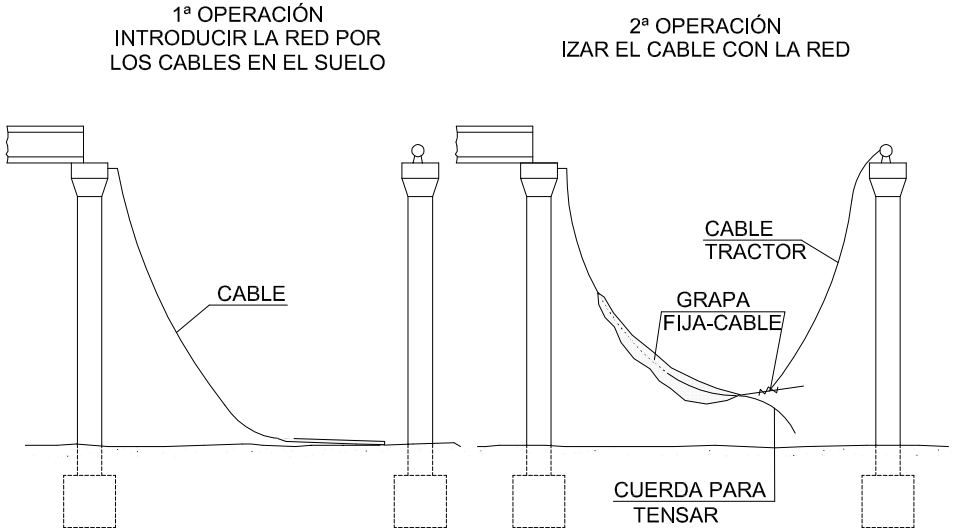
DETALLE DE ANCLAJE DE RED



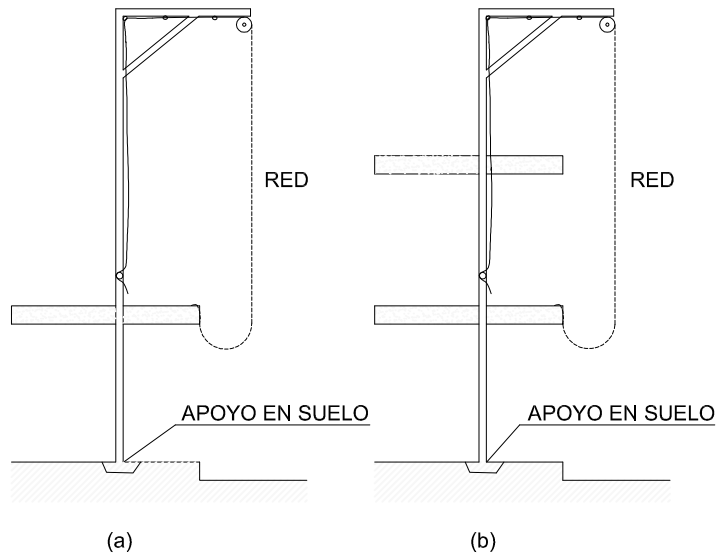
RED PARA PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES



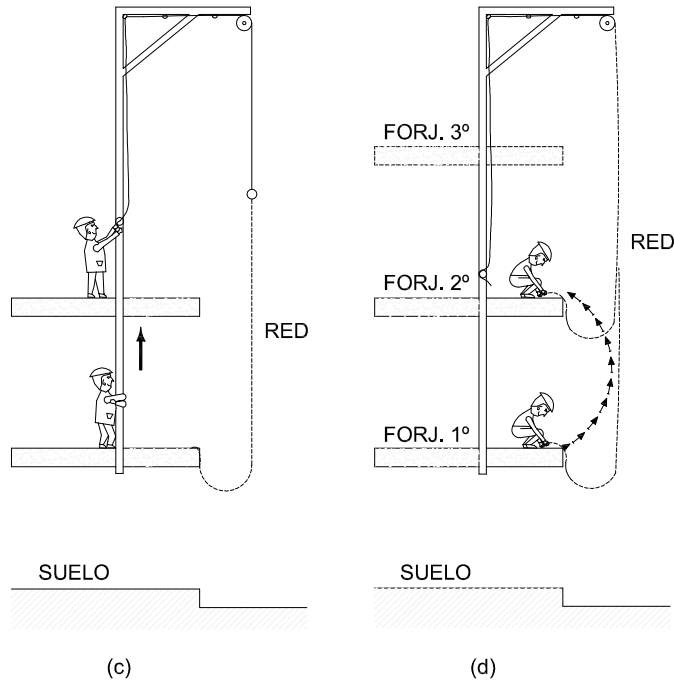
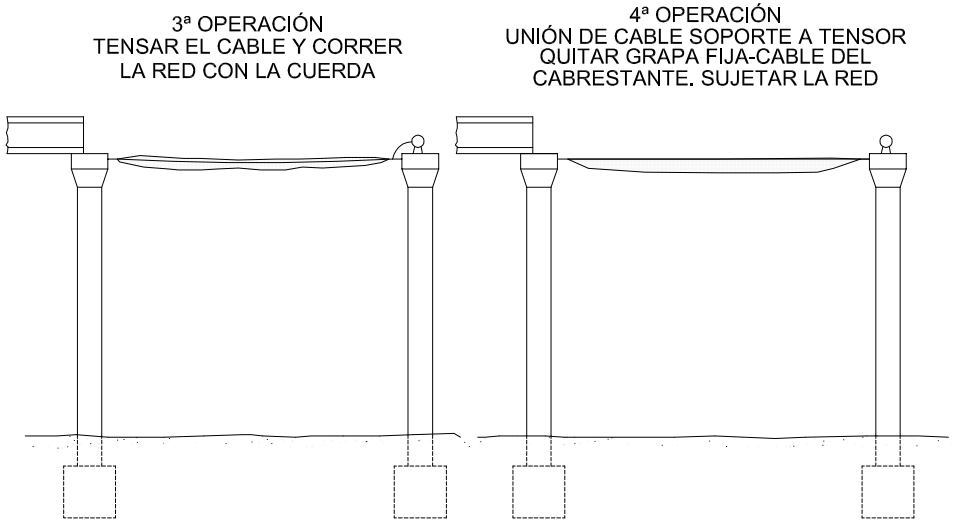
PROTECCIÓN CON RED DE VANOS HORIZONTALES



ASCENSO DE LA RED



SECUENCIA DE MONTAJE



- 1 RED DE POLAMIDA DE HILO DE 4 mm DE DIÁMETRO
- 2 GANCHOS INCORPORADOS AL FORJADO AL ECHAR EL HORMIGÓN

El diagrama ilustra un sistema de trabajo en altura. Un trabajador, representado por una figura blanca con un chaleco naranja y un casco, está suspendido de una línea vertical (línea de trabajo). El trabajador está equipado con un dispositivo de seguridad (línea de seguridad) que se conecta a un punto de anclaje (línea de anclaje) en la parte superior. La línea de trabajo (línea de trabajo) es una línea vertical que se extiende desde el punto de anclaje hasta el trabajador. La línea de seguridad (línea de seguridad) es una línea vertical que se extiende desde el dispositivo de seguridad del trabajador hasta el punto de anclaje. El punto de anclaje (línea de anclaje) es un punto fijo en la parte superior del sistema. La línea de trabajo (línea de trabajo) es una línea que se extiende desde el punto de anclaje hasta el trabajador. La línea de seguridad (línea de seguridad) es una línea que se extiende desde el dispositivo de seguridad del trabajador hasta el punto de anclaje.

**LEYENDA**

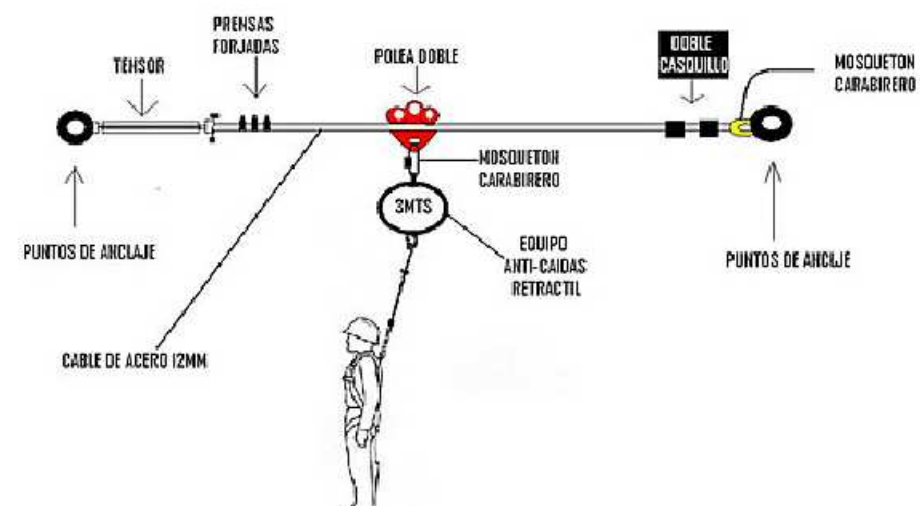
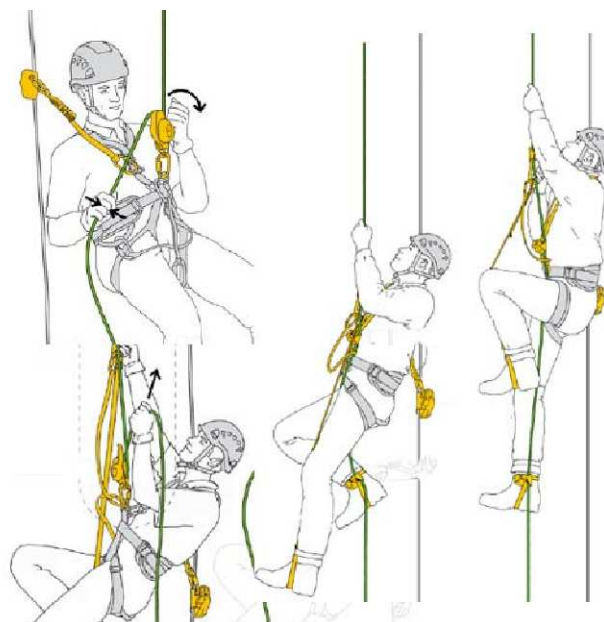
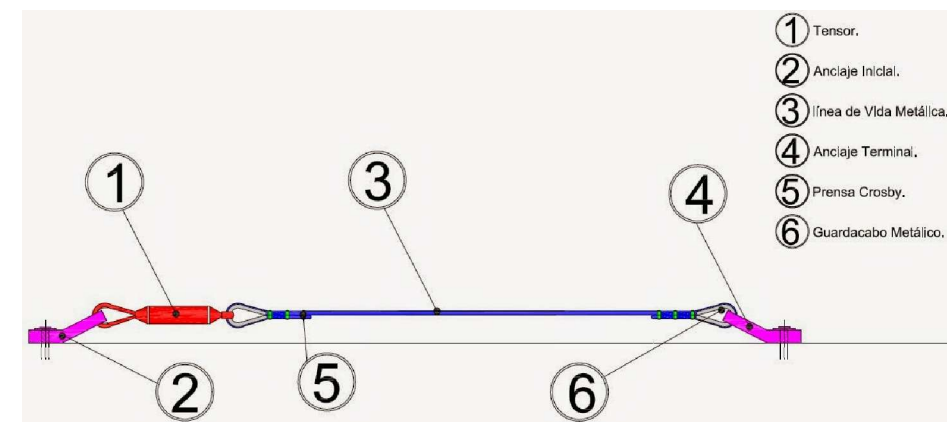
- 1 PUNTO DE ANCLAJE
- 2 LÍNEA DE TRABAJO
- 3 DISPOSITIVO DE SEGURIDAD
- 4 LÍNEA DE SEGURIDAD

Diagrama de la estructura de acogida para el cable de fibra óptica. La estructura consiste en una viga metálica horizontal que soporta tres postes de fijación. El cable de fibra óptica se extiende a lo largo de la viga, pasando por los postes. Un detalle circular muestra el paso del cable con un mosquetón. Las etiquetas indican:

- Paso con mosquetón
- Espacio máximo entre postes: 10m
- Estructura de acogida: Viga metálica

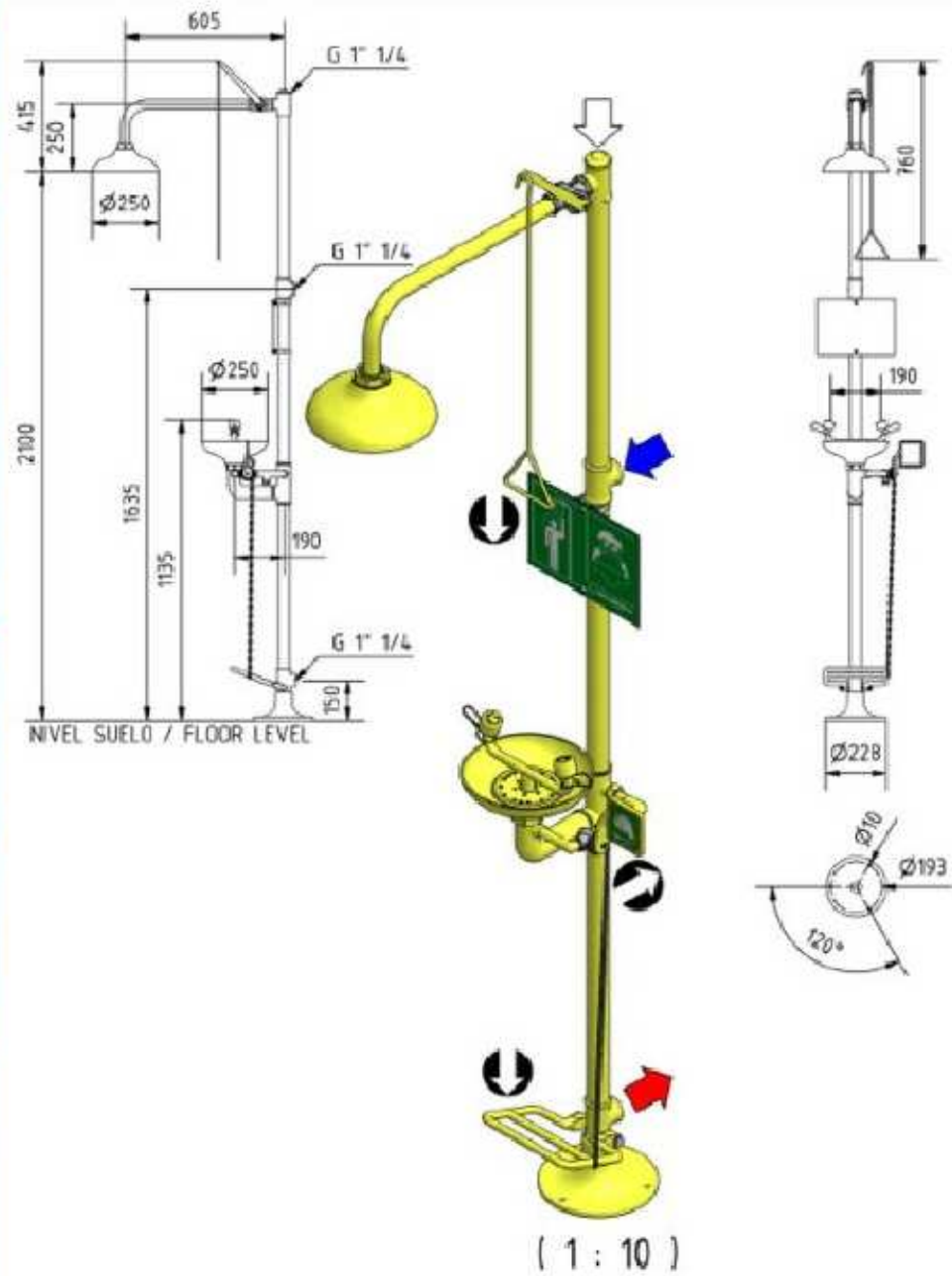
Diagrama de un cable de acero con un extremo anclado y el otro libre. El cable está fijado a un punto de anclaje (Punto de anclaje) y se extiende a través de una pieza intermedia (Pieza intermedia) hasta un conector (Terminación con conector). El cable también está conectado a un absorbedor (Absorbedor).

1 PUNTO DE ANCLAJE  
2 LÍNEA DE TRABAJO  
3 DISPOSITIVO DE PRENSIÓN DEL CUERPO  
4 LÍNEA DE SEGURIDAD



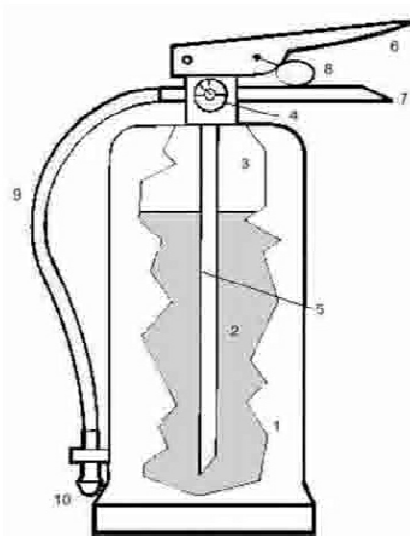


EQUIPOS DE LAVADO DE EMERGENCIA

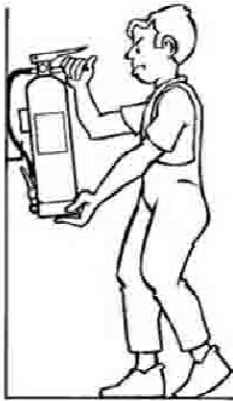


Reglas generales de uso de un extintor de incendios portátil

Extintor de incendios de presión permanente



- 1. Cuerpo del extintor
- 2. Agente extintor
- 3. Agente impulsor
- 4. Manómetro
- 5. Tubo sonda de salida
- 6. Maneta palanca de accionamiento
- 7. Maneta fija
- 8. Pasador de seguridad
- 9. Manguera
- 10. Boquilla de manguera



1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

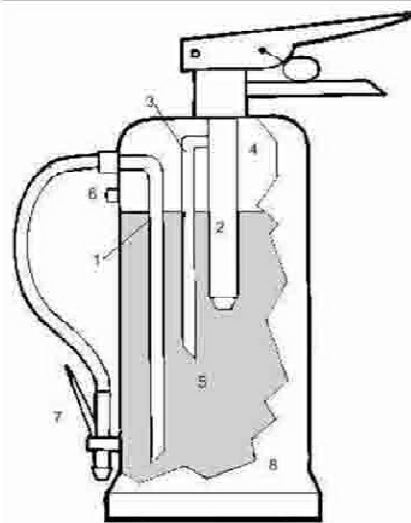


2. Sacar la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.

Extintor de incendios de presión no permanente con botellín interior



- 1. Tubo de salida del agente extintor
- 2. Botellín de agente impulsor
- 3. Tubo de salida del agente impulsor
- 4. Cámara de gases
- 5. Agente extintor
- 6. Válvula de seguridad
- 7. Boquilla con palanca de accionamiento
- 8. Cuerpo del extintor

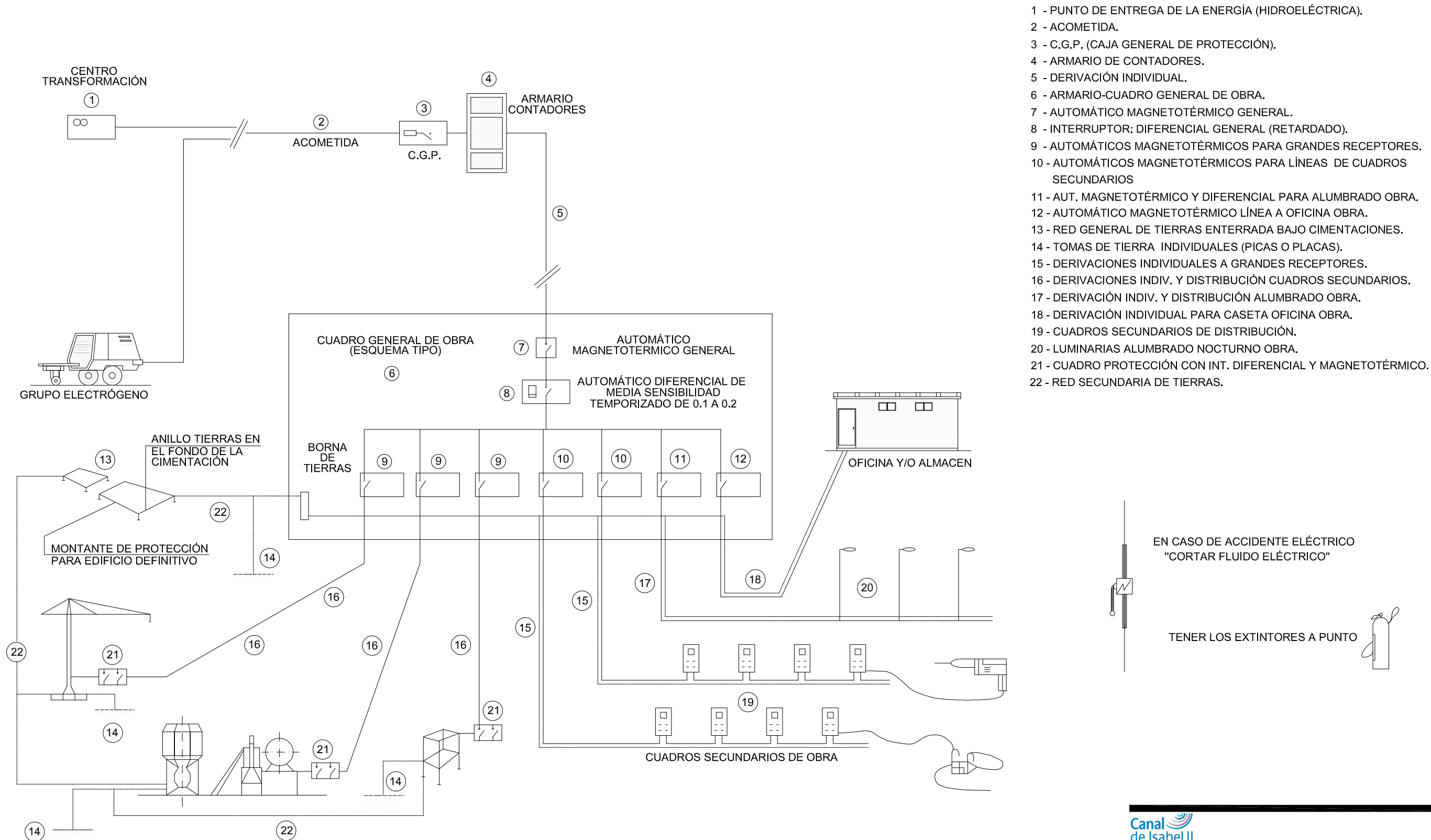


4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro

INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

ESQUEMA BÁSICO

LEYENDA

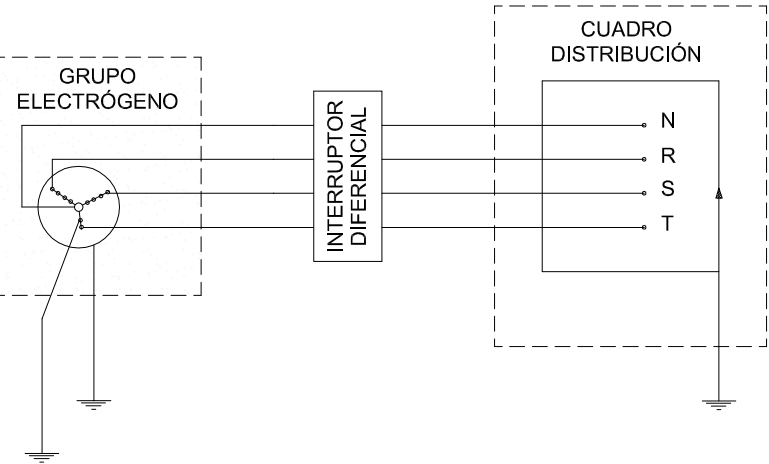




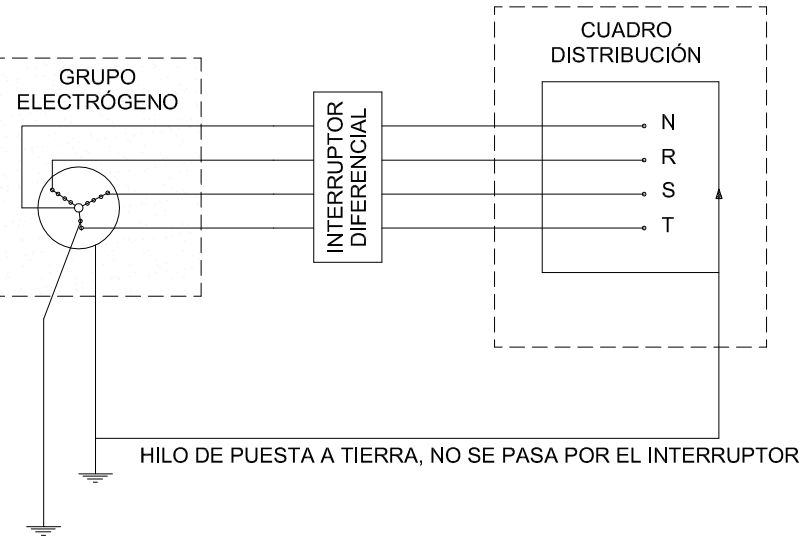
## GRUPOS ELECTRÓGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACIÓN CONECTADA A UN GRUPO ELECTRÓGENO EN ESTRELLA

### A) CON CENTRO A TIERRA

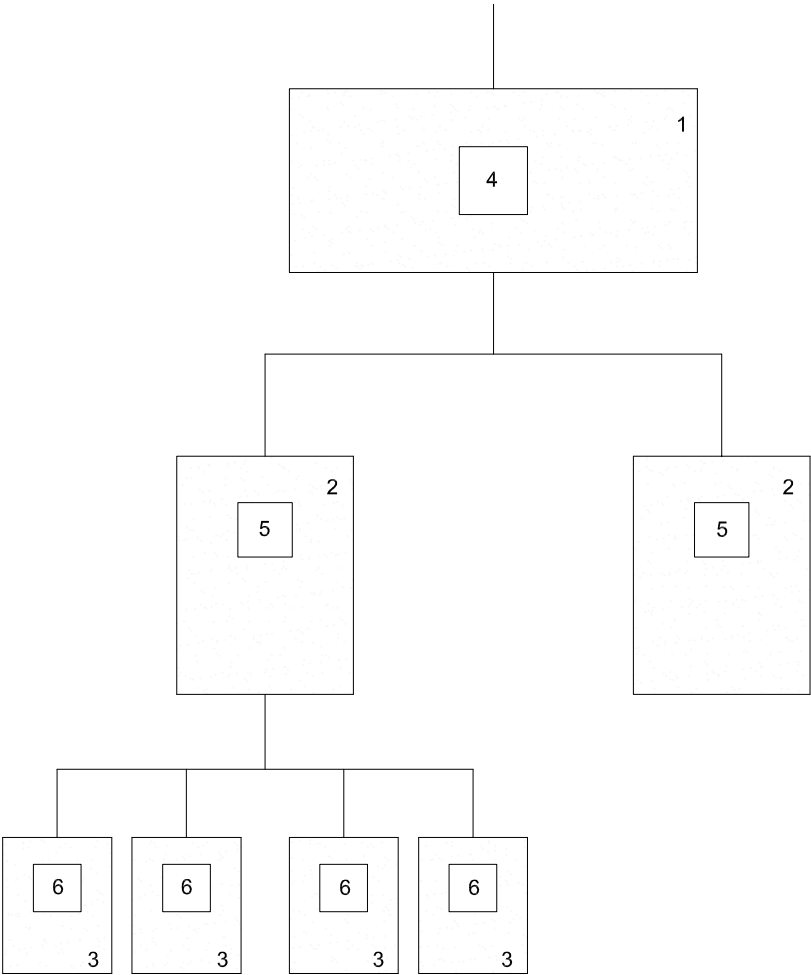


### B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS TENDRÁN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARÁ CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARÁ UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCIÓN TENDRÁ TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

## DIFERENCIALES EN CASCADA



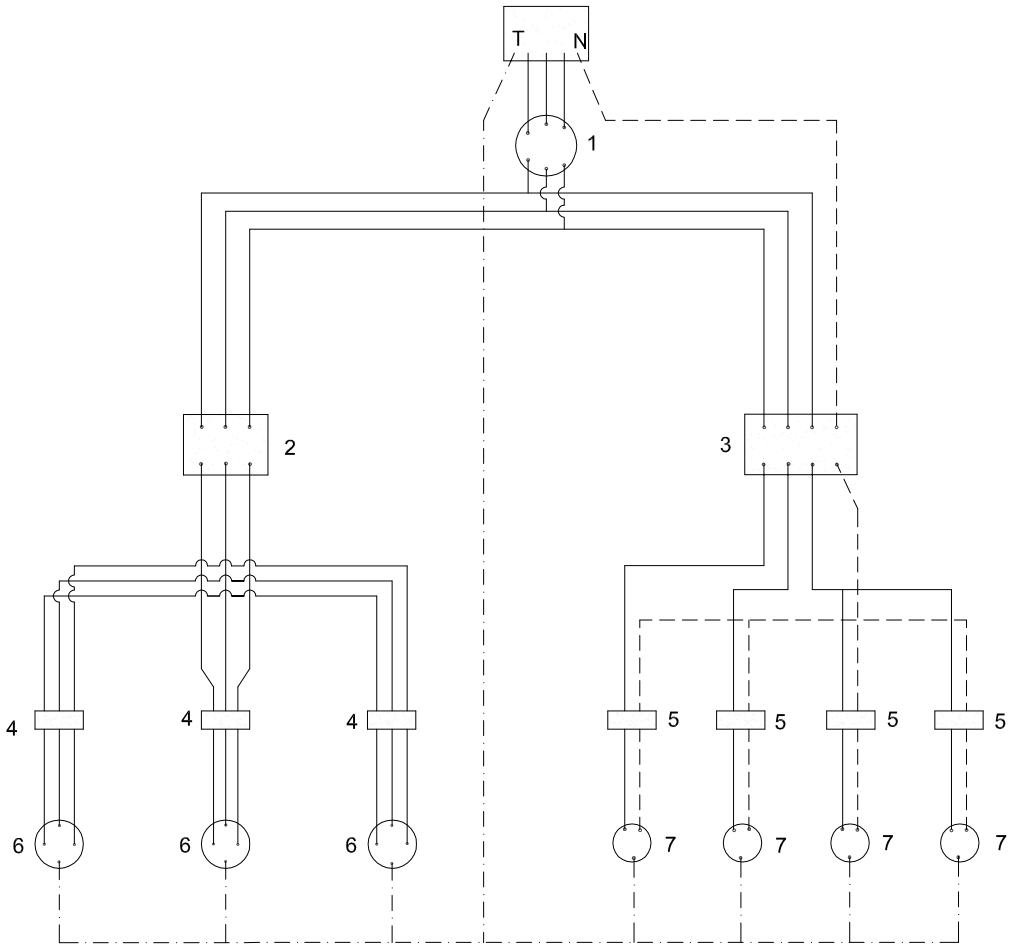
- 1.- CUADRO DE ENTRADA
- 2.- CUADROS DE DISTRIBUCIÓN
- 3.- CUADROS DE TAJO
- 4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
- 5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
- 6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

### NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACIÓN SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

## POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV

POTENCIA MÁXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFÁSICA: 20 CV  
POTENCIA MÁXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFÁSICA: 4 CV



### SECCIONES DE ALIMENTACIÓN PARA ESTOS CUADROS:

#### LONGITUDES:

HASTA 10 m.l. : 4x10 mm<sup>2</sup> + T. 10 mm<sup>2</sup>  
DE 10 a 25 m.l. : 4x16 mm<sup>2</sup> + T. 16 mm<sup>2</sup>  
DE 25 a 100 m.l. : 4x25 mm<sup>2</sup> + T. 16 mm<sup>2</sup>  
DE 100 a 250 m.l. : 4x25 mm<sup>2</sup> + T. 16 mm<sup>2</sup>

#### LEYENDA

- CABLEADO FASES
- CABLEADO NEUTRO
- - - - - CABLEADO TIERRA

#### LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
  - 2.- DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
  - 3.- DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
  - 4.- AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 3x25 A.
  - 5.- AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 3x15 A.
  - 6.- BASES TIPO CETACT III+I
  - 7.- BASES TIPO CETACT II+I
- CAJA DE MACARRÓN GRIS CON TAPA TRASPARENTE  
CABLEADO CON CABLE V-0,6/1,5 KV.



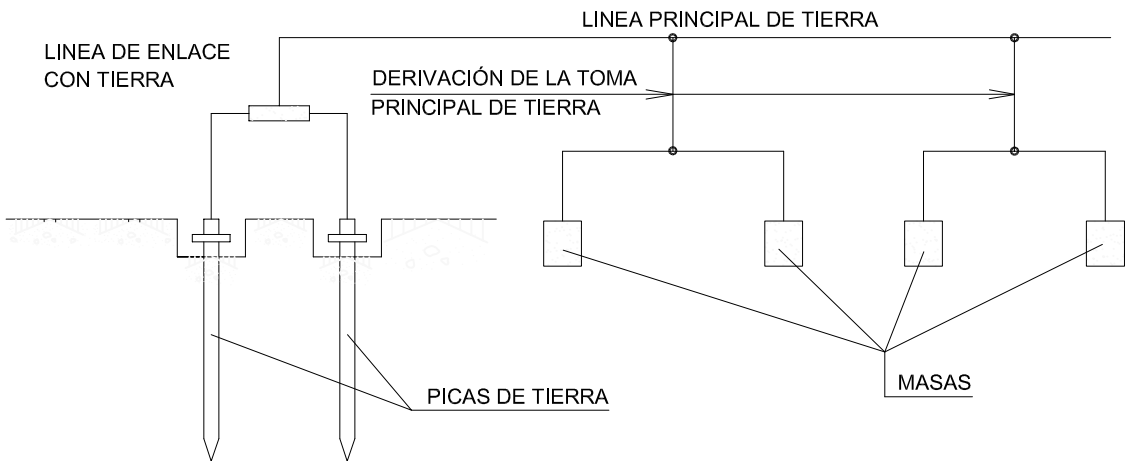
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

TÍTULO DEL PLANO: EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. GRUPOS.

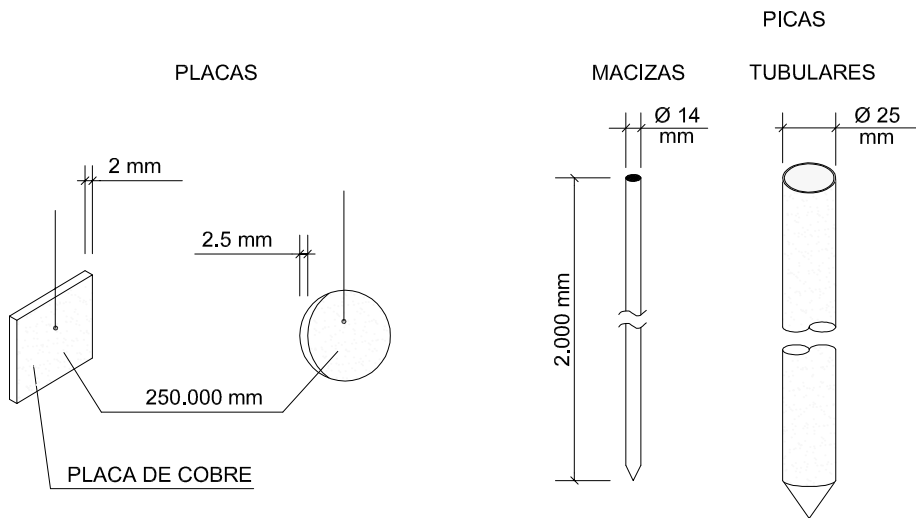
FECHA: OCTUBRE DE 2017  
AUTOR DEL ESTUDIO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ  
AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ, NESTOR NAJERA CANAL, MARÍA CASANOVA SANJUAN  
Nº DE PLANO: 1.10  
HOJA 2 DE 3

PROTECCIONES ELÉCTRICAS  
(NORMAS GENERALES)

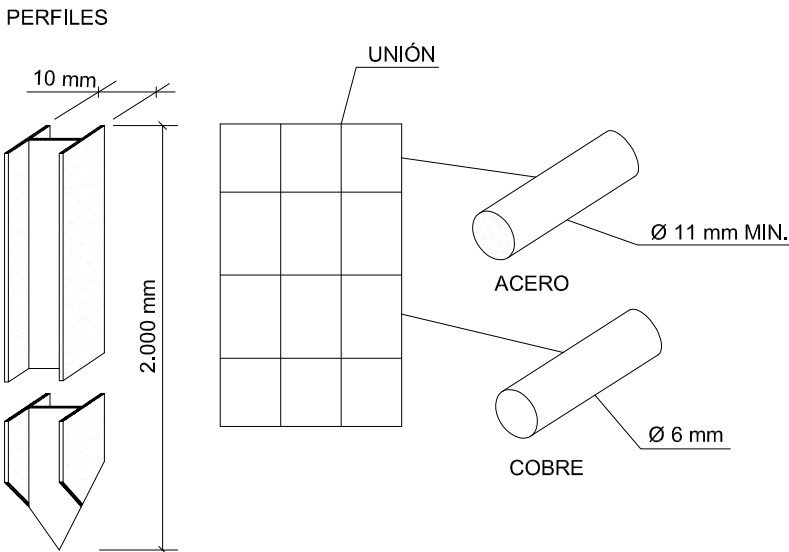
ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



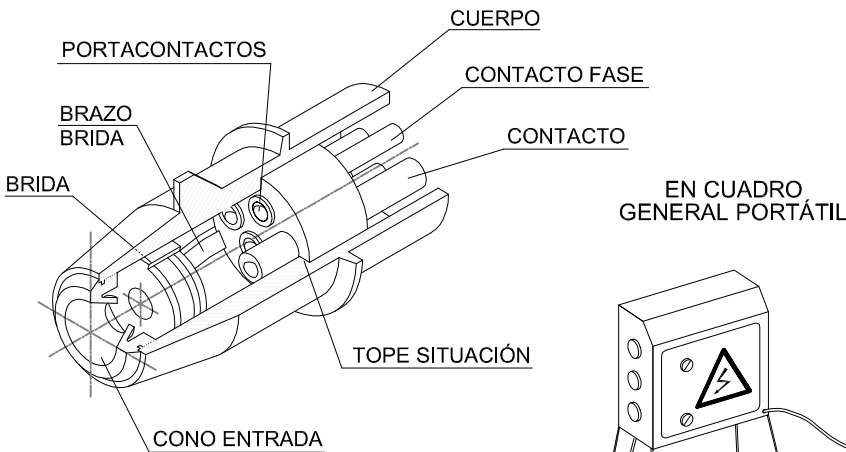
ELECTRODOS



CABLE ENTERRADO

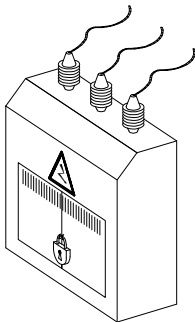


PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE  
(CLAVIJA)  
DIN 49.462 (Publicación C.E.E. 17)

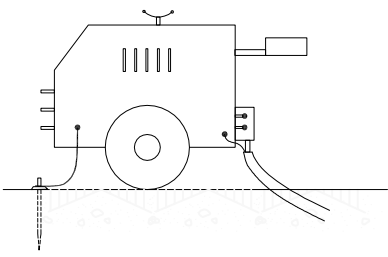


NOTA:  
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE  
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO

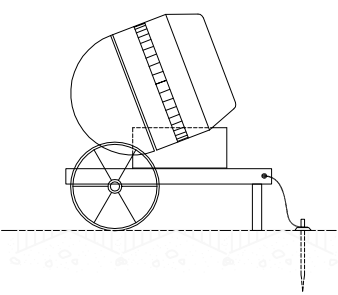


EN GRUPO ELECTRÓGENO

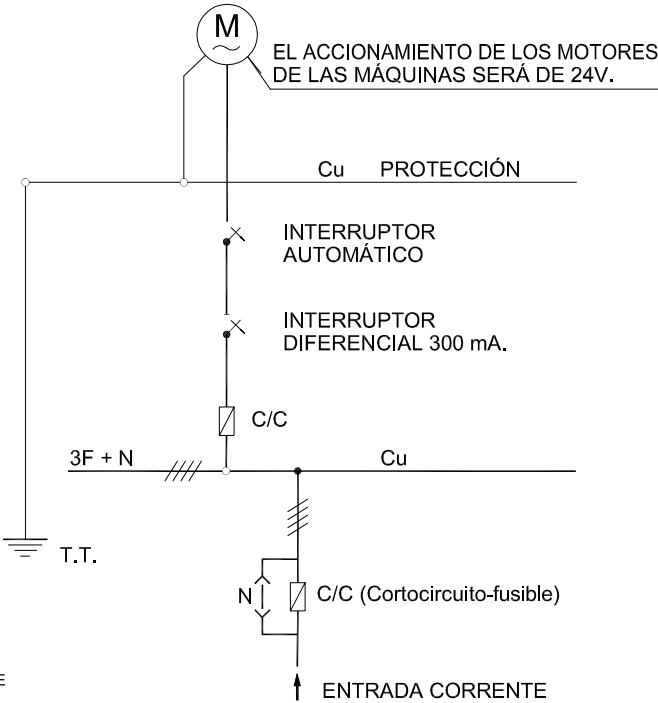


NOTA:  
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA  
Y CABLE DE MASA  
EVITAR ZONAS HÚMEDAS

EN MAQUINARIA ELÉCTRICA



PROTECCION DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
(ESQUEMA)

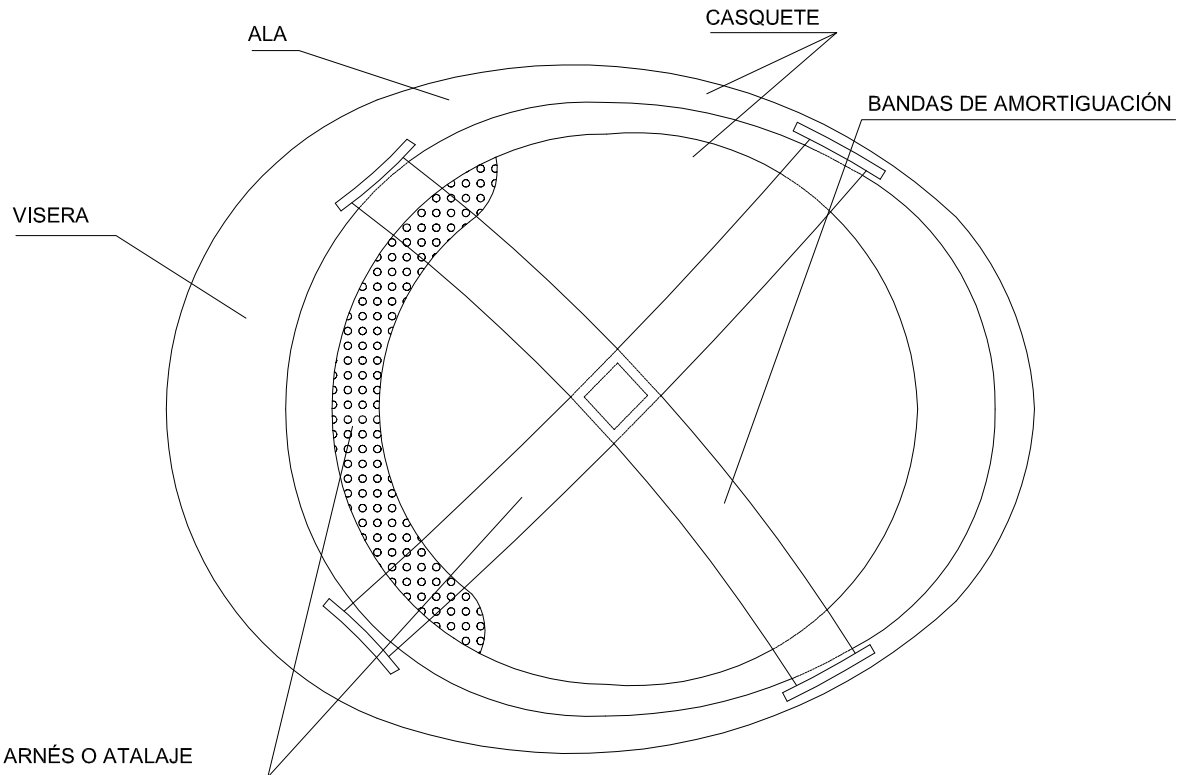
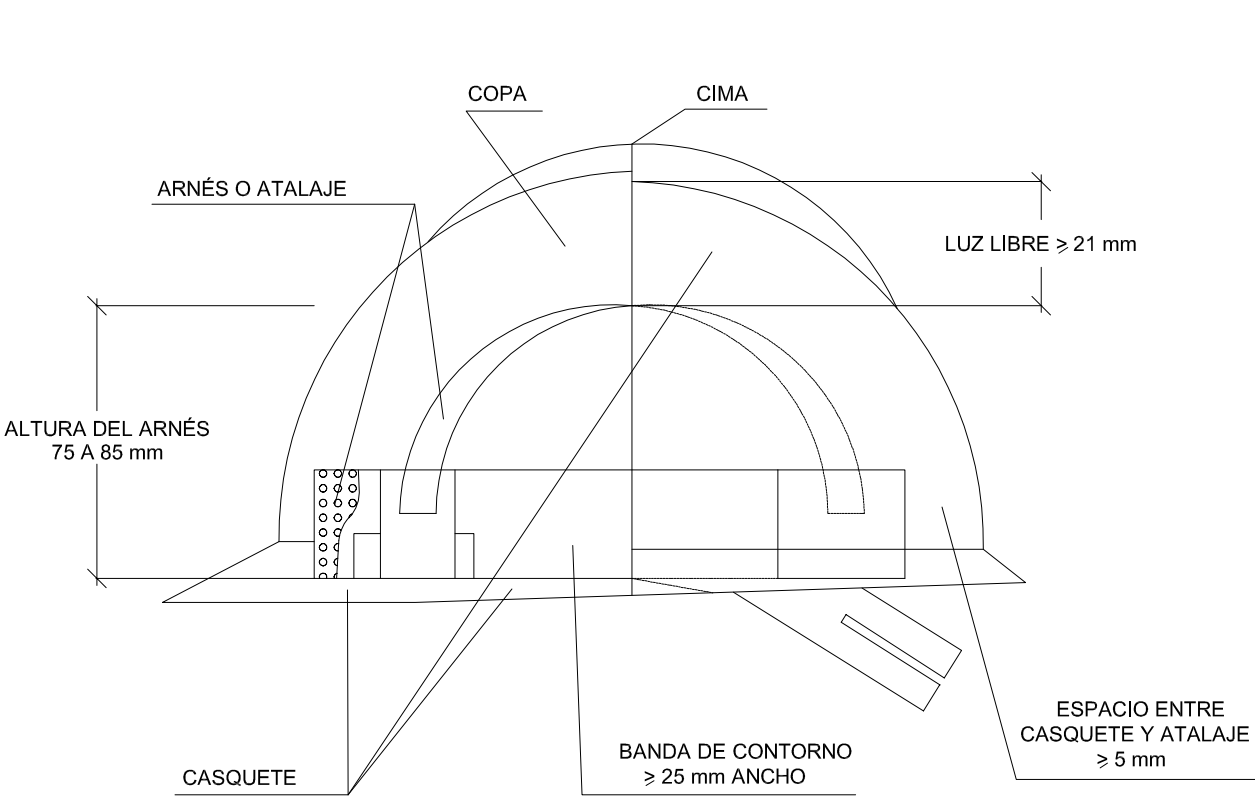


PUESTAS A TIERRA  
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8 \frac{O}{P}$
PLACA VERTICAL	$R= \frac{O}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R= \frac{20}{L}$
O. RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm-m) P. PERÍMETRO DE LA PLACA (m) L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES

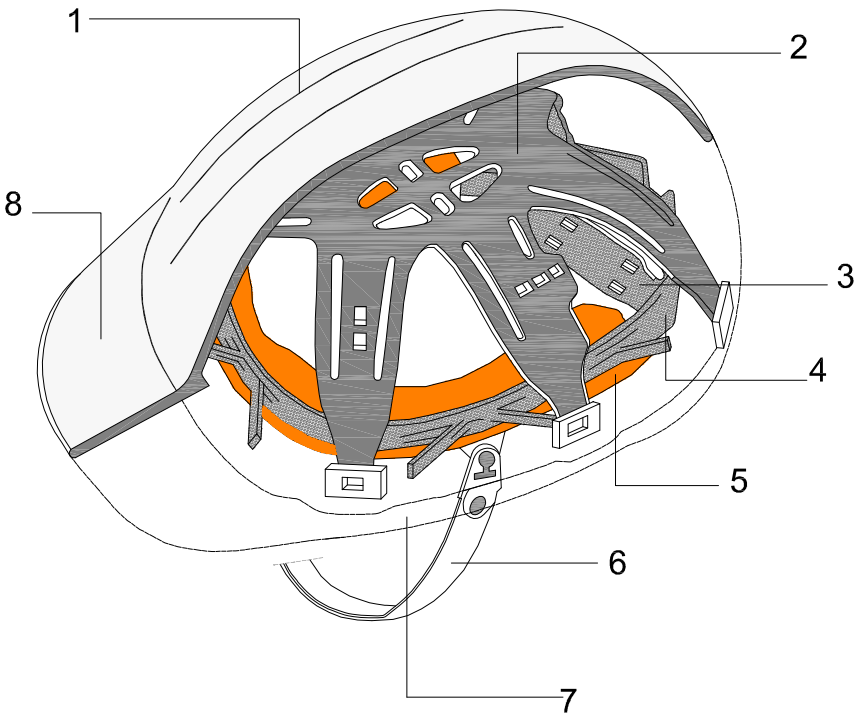
CASCO DE PROTECCIÓN



IMÁGENES DE REFERENCIA



CASCO DE PROTECCIÓN

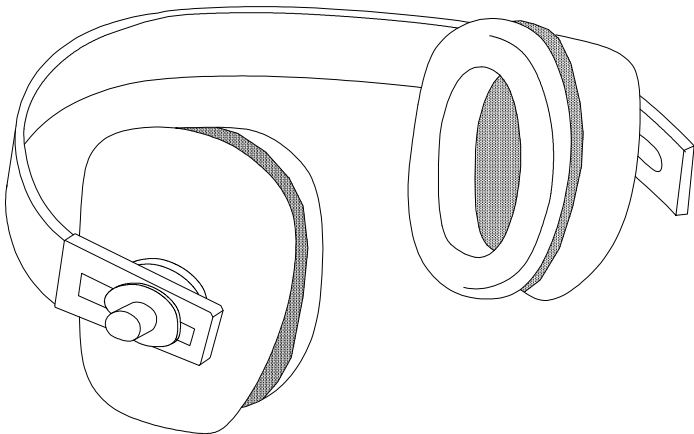


- 1 CASQUETE
- 2 COFIA
- 3 BANDA NUCA
- 4 BANDA CABEZA
- 5 BANDA CONFORT
- 6 BARBOQUEJO
- 7 ALA
- 8 VISERA

PROTECCIONES AUDITIVAS



CLASE "A" arnés en la cabeza



CLASE "B" arnés en la nuca

IMÁGENES DE REFERENCIA



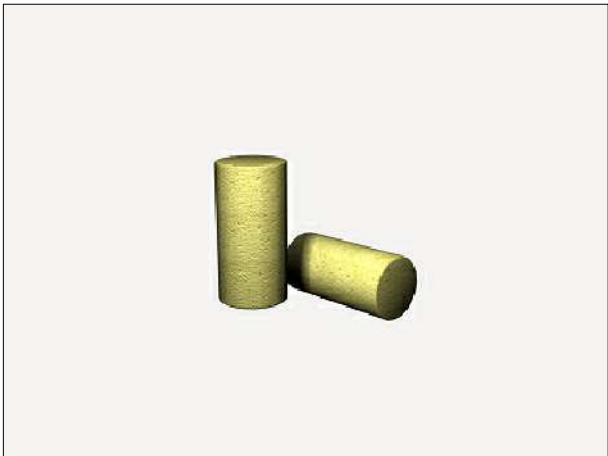
PROTECCIONES ESTÁNDAR



PROTECCIONES ACOPLABLES A CASCO



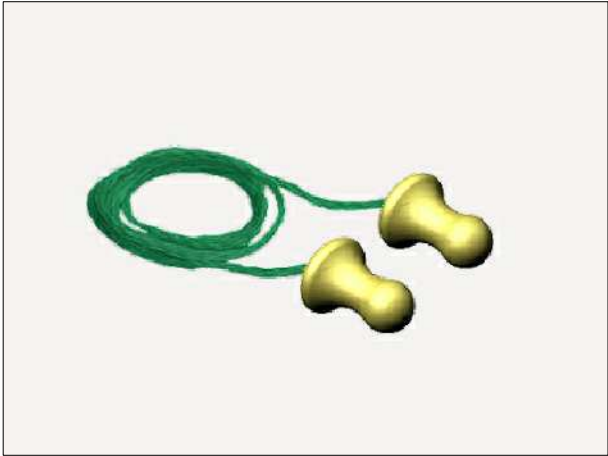
PROTECCIONES CON REDUCCIÓN ACTIVA



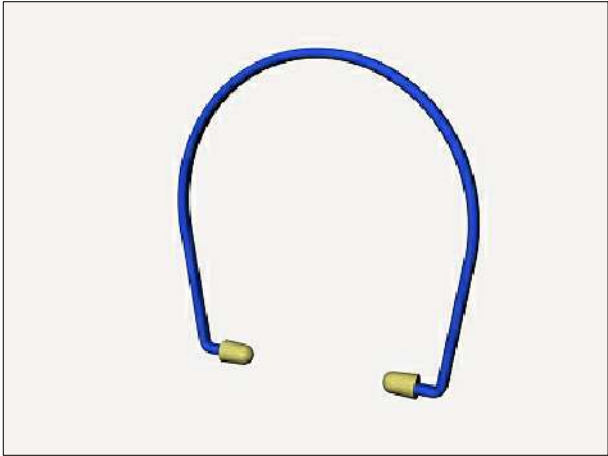
TAPONES DESECHABLES



TAPONES REUTILIZABLES

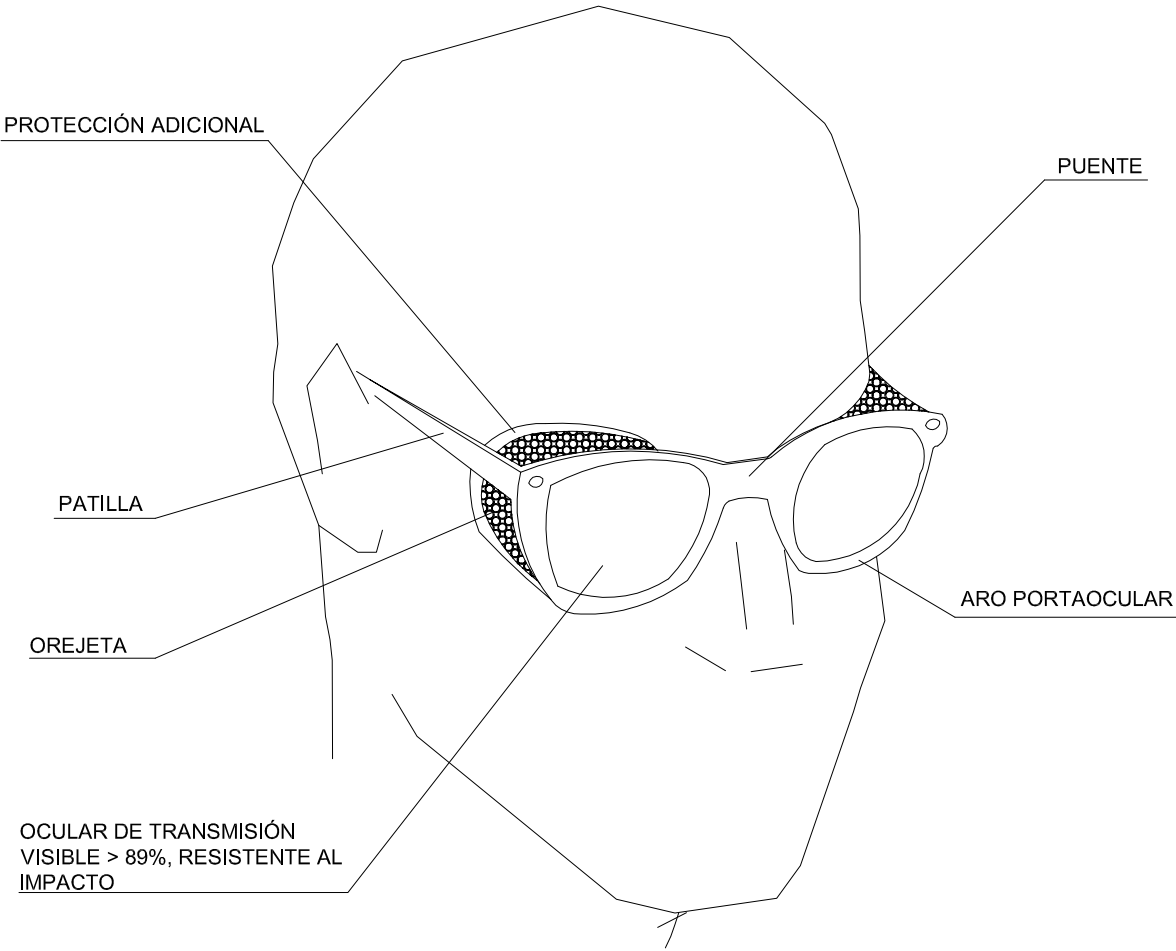


TAPONES REUTILIZABLES CON CORDÓN

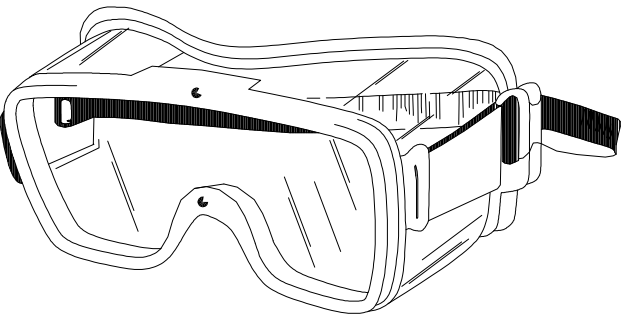


TAPONES REUTILIZABLES CON ARNÉS

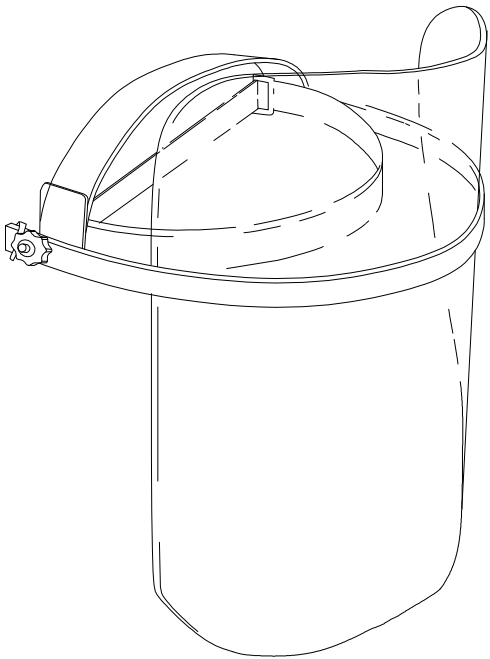
GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL



GAFAS DE MONTURA INTEGRAL



PANTALLA FACIAL



Pantalla de acetato transparente,  
con adaptador a casco  
Visor abatible

IMÁGENES DE REFERENCIA



Gafa de Montura Universal



Gafa de Montura Integral

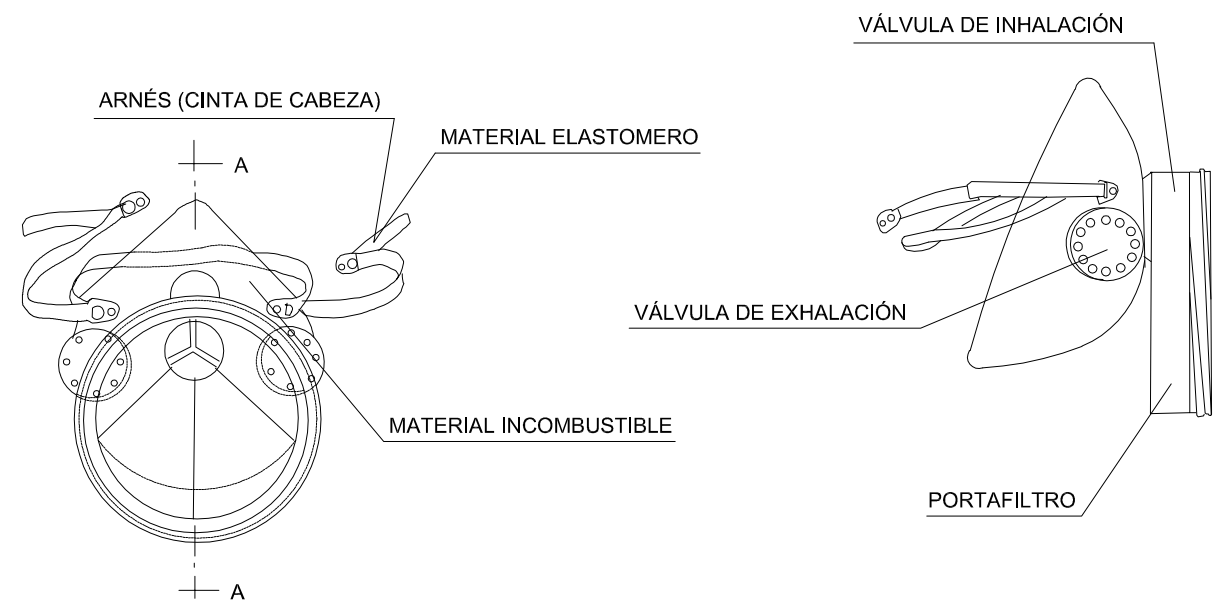


Pantalla Facial

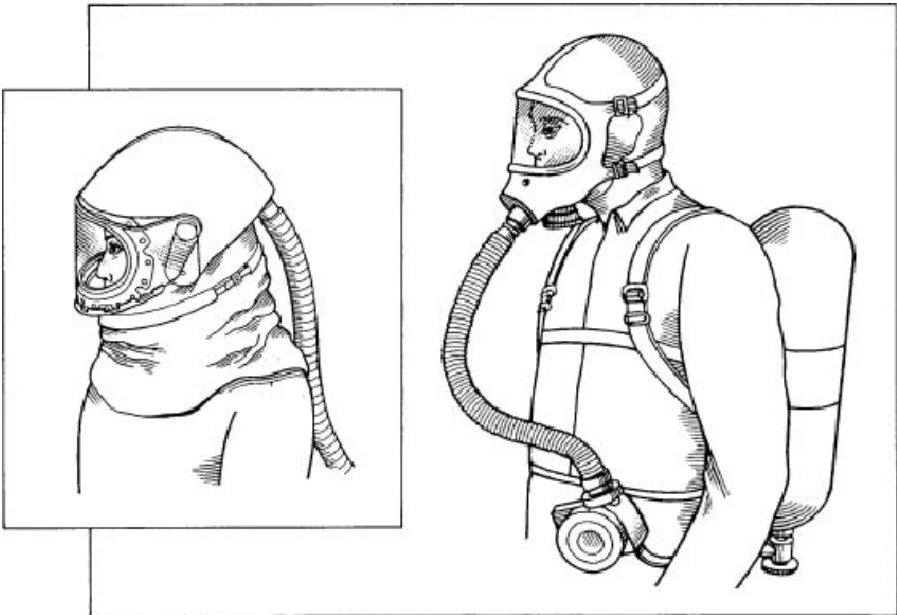
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)			
TÍTULO DEL PLANO: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. PROTECCIONES FACIALES Y OCULARES.			
FECHA: OCTUBRE DE 2017	AUTOR DEL ESTUDIO:	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO: 2.03
AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ NÉSTOR NAJERA CANAL		VºBº JEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y RESIDUACIÓN:  MARÍA CASANOVA SANJUAN	
		HOJA 1 DE 1	



MASCARILLA ANTIPOLVO



EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO



IMÁGENES DE REFERENCIA



MÁSCARA DE FILTRANTE UNA VÁLVULA



MÁSCARILLA FILTRANTE UNA VÁLVULA



MÁSCARA FILTRANTE DOS VÁLVULAS



MASCARILLA FILTRANTE DOS VÁLVULA



FILTRO DE PARTICULAS PARA MÁSCARA O MASCARILLA, GAS O COMBINADO

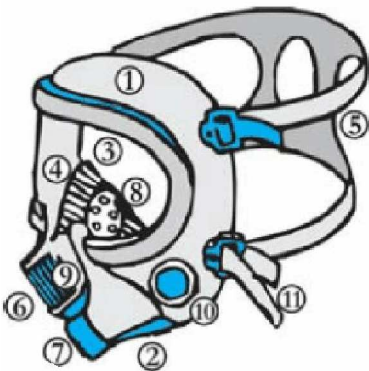


MASCARILLA AUTOFILTRANTE CON VÁLVULA

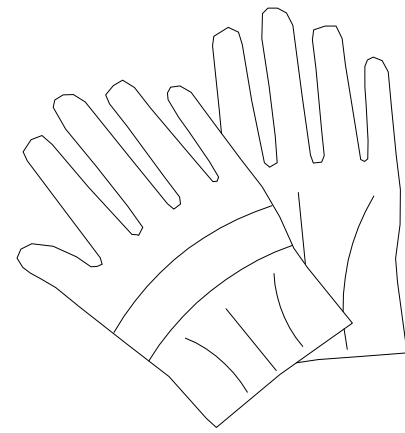


EQUIPO RESPIRATORIO AISLANTE

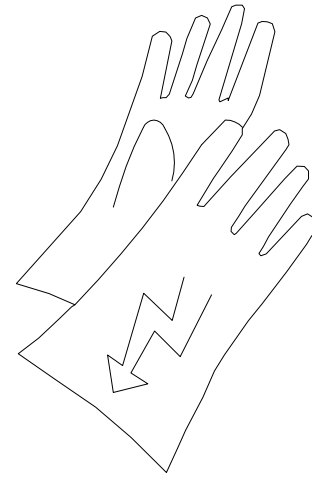
MÁSCARA



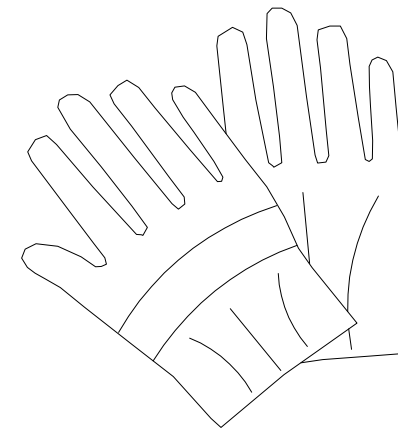
- 1 Cuerpo de la máscara.
- 2 Borde de estanqueidad.
- 3 Visor.
- 4 Mascarilla interior.
- 5 Arnés de cabeza.
- 6 Pieza de conexión.
- 7 Válvula de exhalación.
- 8 Válvula de aireación del visor.
- 9 Válvula de inhalación.
- 10 Membrana fónica.
- 11 Cinta de transporte.



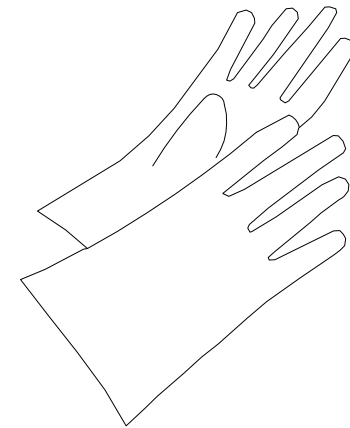
GUANTES PARA FRÍO



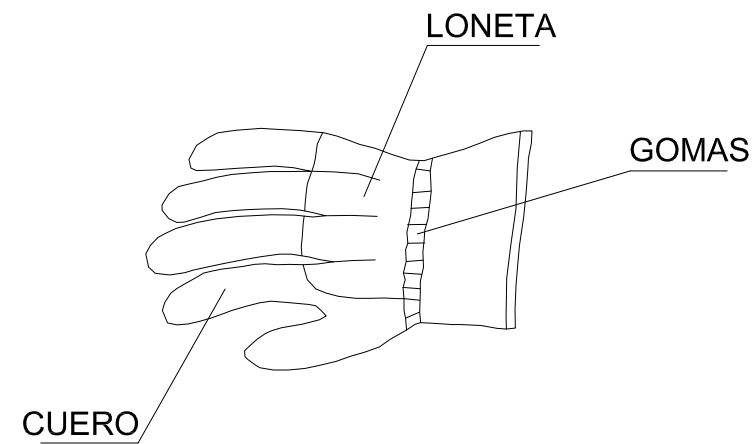
GUANTES DIELÉCTRICOS



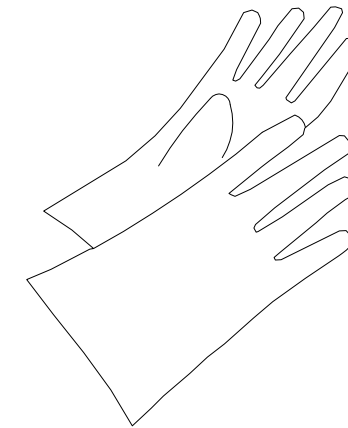
GUANTES PARA FUEGO



GUANTES CONTRA AGRESIONES QUÍMICAS



GUANTES PARA RIESGO MECÁNICO



GUANTES PARA RIESGO TÉRMICO CALOR



GUANTES DIELÉCTRICOS



GUANTES RESISTENTES AL FUEGO

IMAGENES DE REFERENCIA



GUANTES PARA RIESGO MECÁNICO



GUANTES CONTRA AGRESIONES QUÍMICAS



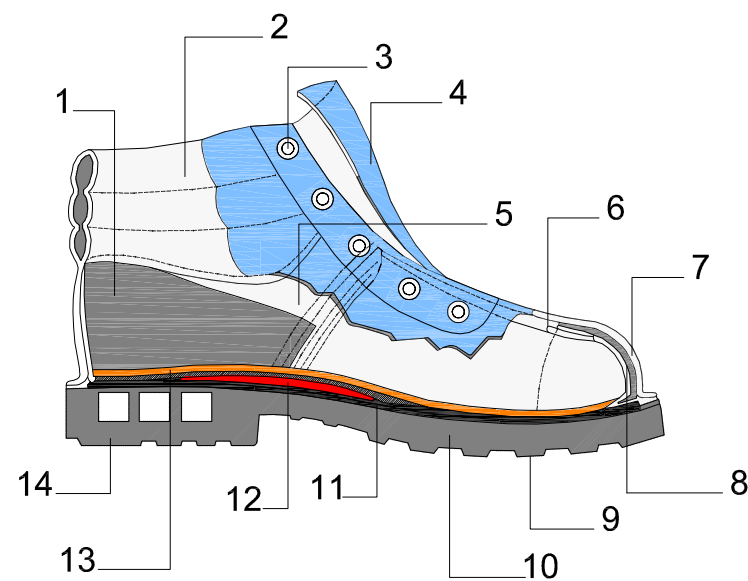
GUANTES PARA FRÍO



GUANTES PARA RIESGO TÉRMICO CALOR

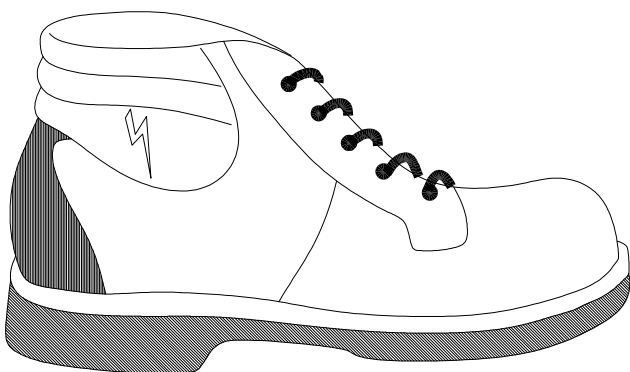


BOTA DE PROTECCIÓN



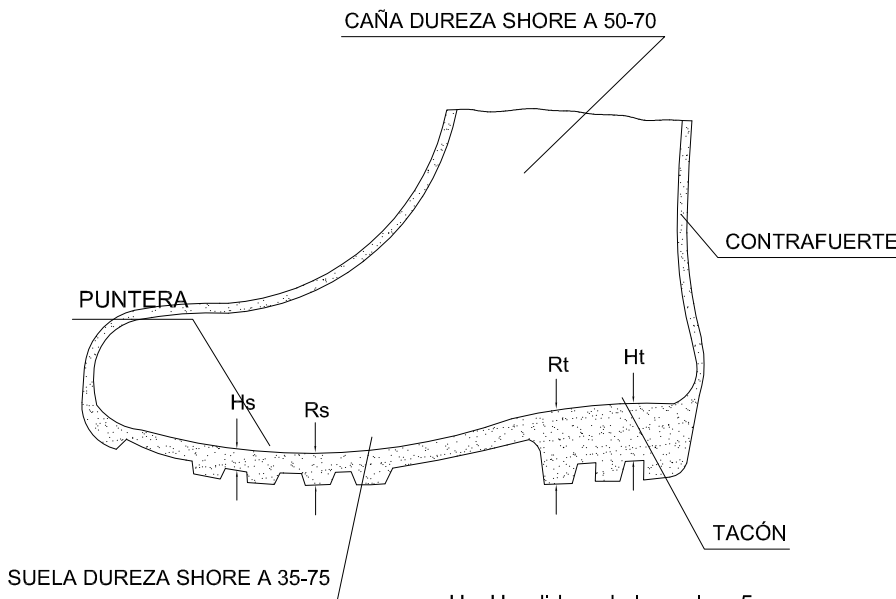
- 1 CONTRAFUERTE
- 2 PROTECCIÓN TOBILLO
- 3 OJETES
- 4 LENGUETA
- 5 CAÑA
- 6 MATE ESPUMOSO
- 7 EMPEINE
- 8 TOPE DE SEGURIDAD O DE PROTECCIÓN
- 9 RESALTE
- 10 SUELA
- 11 PLANTILLA RESISTENTE A LA PERFORACIÓN
- 12 CAMBRIÓN
- 13 PALMILLA
- 14 TACÓN

BOTA DIELÉCTRICA



PUNTERA DE PLÁSTICO.  
Trabajos para B.T. y  
maniobras en B.T.

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs Hendidura de la suela = 5 mm.  
Rs Resalte de la suela = 9 mm.  
Ht Hendidura del tacón = 20 mm.  
Rt Resalte del tacón = 25 mm.

IMÁGENES DE REFERENCIA



BOTA DE SEGURIDAD



BOTA DE SEGURIDAD DIELÉCTRICA AISLANTE



BOTA DE GOMA DE SEGURIDAD



RODILLERA



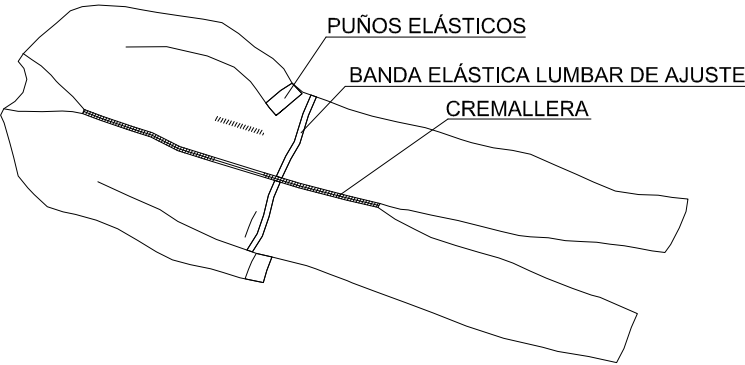
POLAINAS



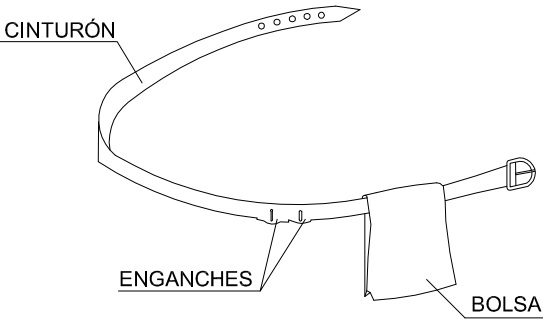
TRAJE IMPERMEABLE



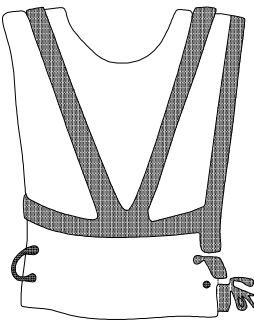
MONO DE TRABAJO



CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS



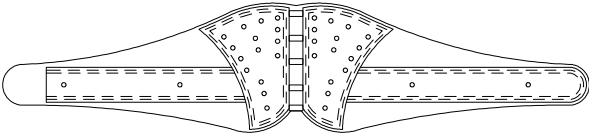
ELEMENTOS DE SENALIZACIÓN PERSONAL



CHALECOS

- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

CINTURÓN ANTIVIBRATORIO



IMÁGENES DE REFERENCIA



MONO O BUZO DE TRABAJO



MONO O BUZO IMPERMEABLE



MONO O BUZO PARA TRABAJOS BT



CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS



ARO SALVAVIDAS HOMOLOGADO



CHALECO SALVAVIDAS HOMOLOGADO



MONO O BUZO DE ALTA VISIBILIDAD



CHALECO DE ALTA VISIBILIDAD



CHAQUETA IMPERMEABLE



PROTECCIONES IMPERMEABLES



FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR

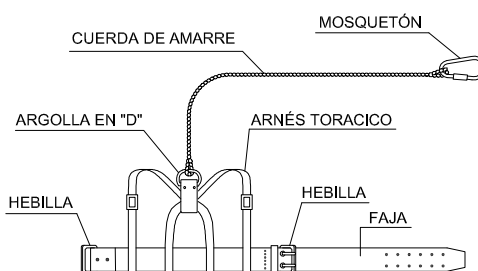
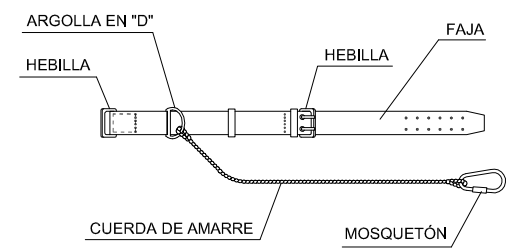
CINTURÓN/ARNÉS DE SEGURIDAD

COLOCACIÓN DE ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C

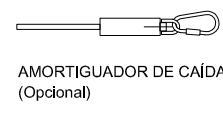
CLASE "A"

CLASE "C"

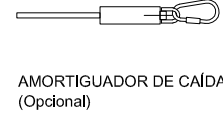
TIPO 1



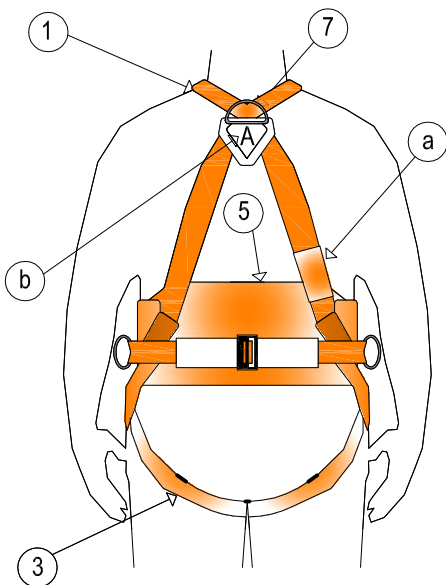
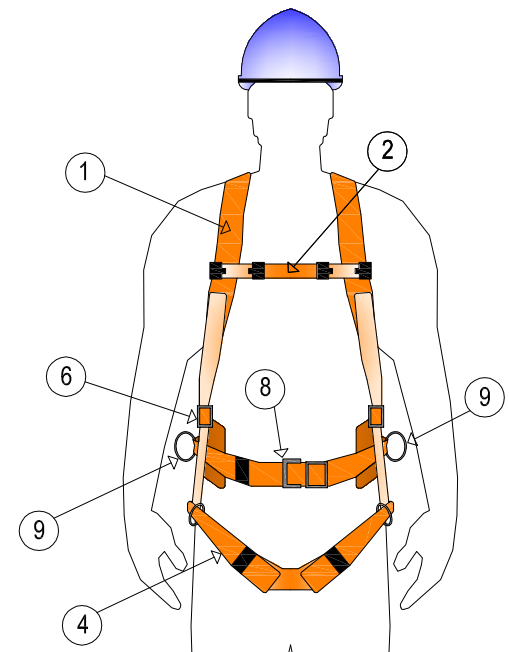
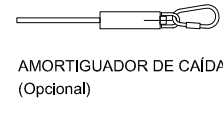
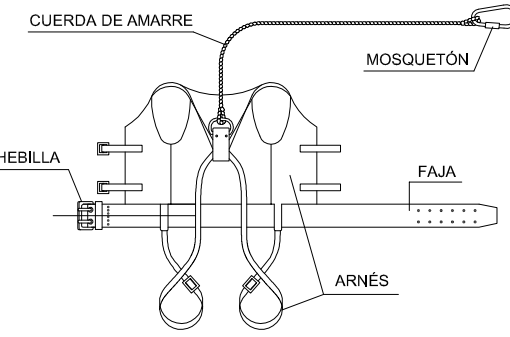
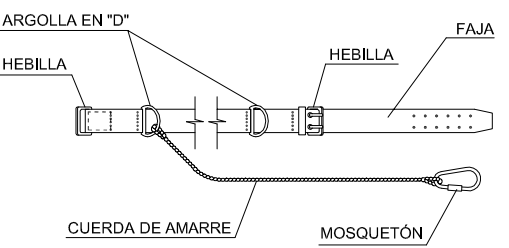
TIPO 1



TIPO 2



TIPO 2



- 1 - Tirante
- 2 - Banda Secundaria
- 3 - Banda Subglútea (banda principal)
- 4 - Banda de Muslo
- 5 - Apoyo Dorsal para Sujeción
- 6 - Elemento de Enganche
- 7 - Elemento de Enganche Anticaída
- 8 - Hebillas
- 9 - Elemento de Enganche para Sujeción
- a) Marcado
- b) Marcado con la letra A mayúscula

LEYENDA:

CINTURÓN DE SUJECIÓN, CLASE "A".  
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL  
USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURÓN DE SUJECIÓN, CLASE "B".  
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE  
ESFUERZOS ESTÁTICOS SIN POSIBILIDAD DE CAÍDA LIBRE.

CINTURÓN DE SUJECIÓN, CLASE "C".  
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL  
USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAÍDA LIBRE.

IMÁGENES DE REFERENCIA

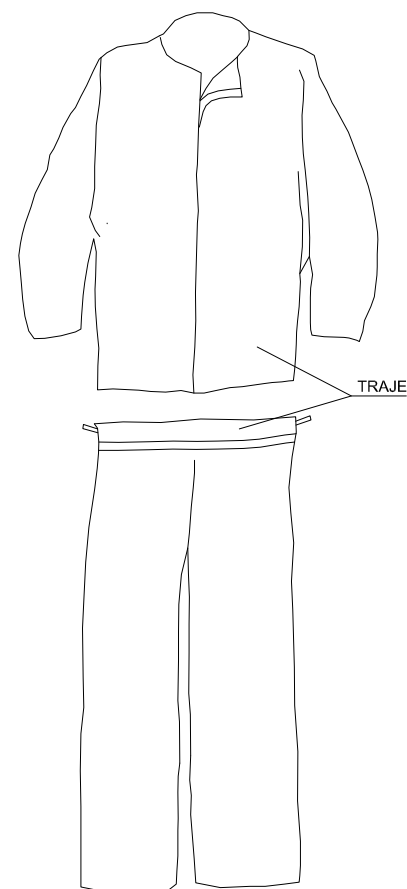


CINTURÓN DE SUJECIÓN

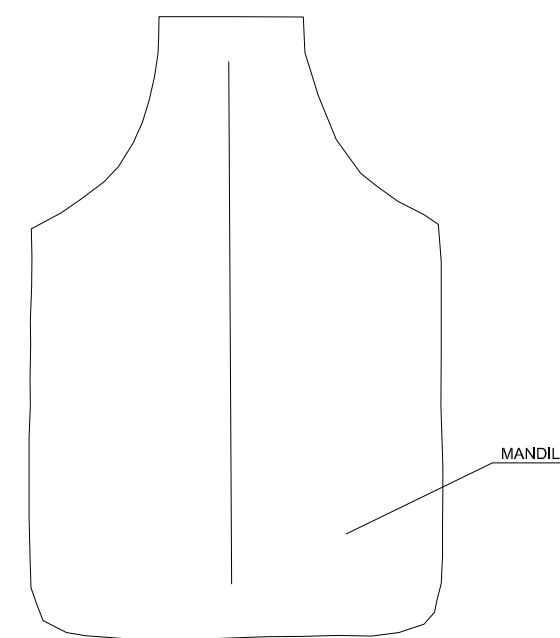
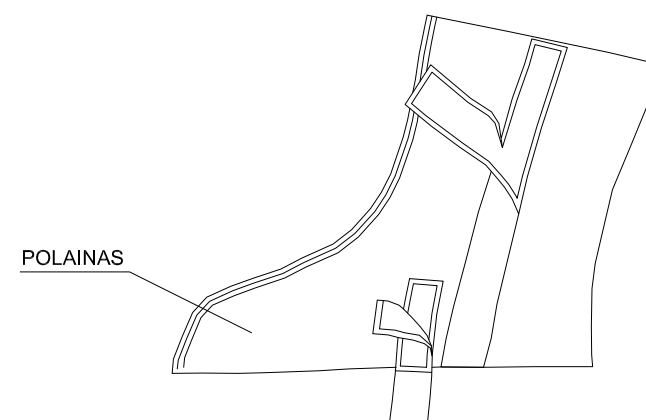
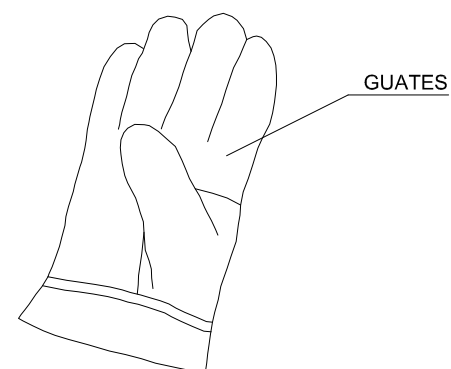
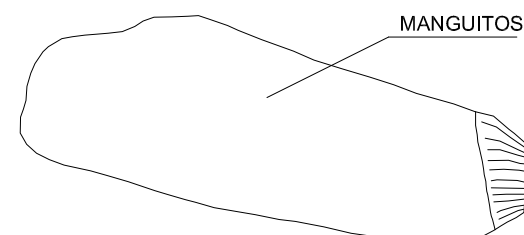
ARNÉS DE SEGURIDAD

ANTICAÍDAS DESLIZANTE

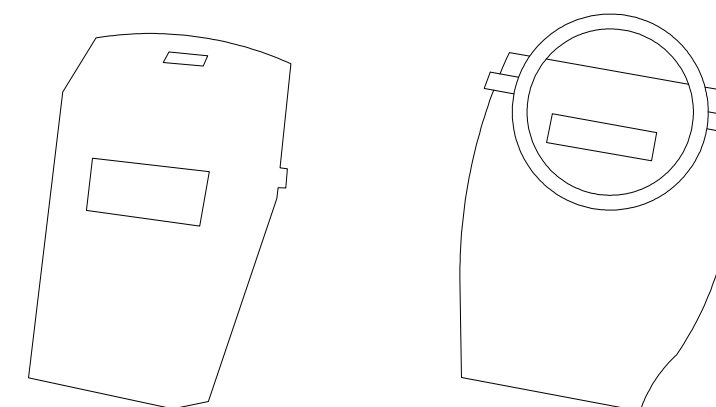
ANTICAÍDAS RETRÁCTIL



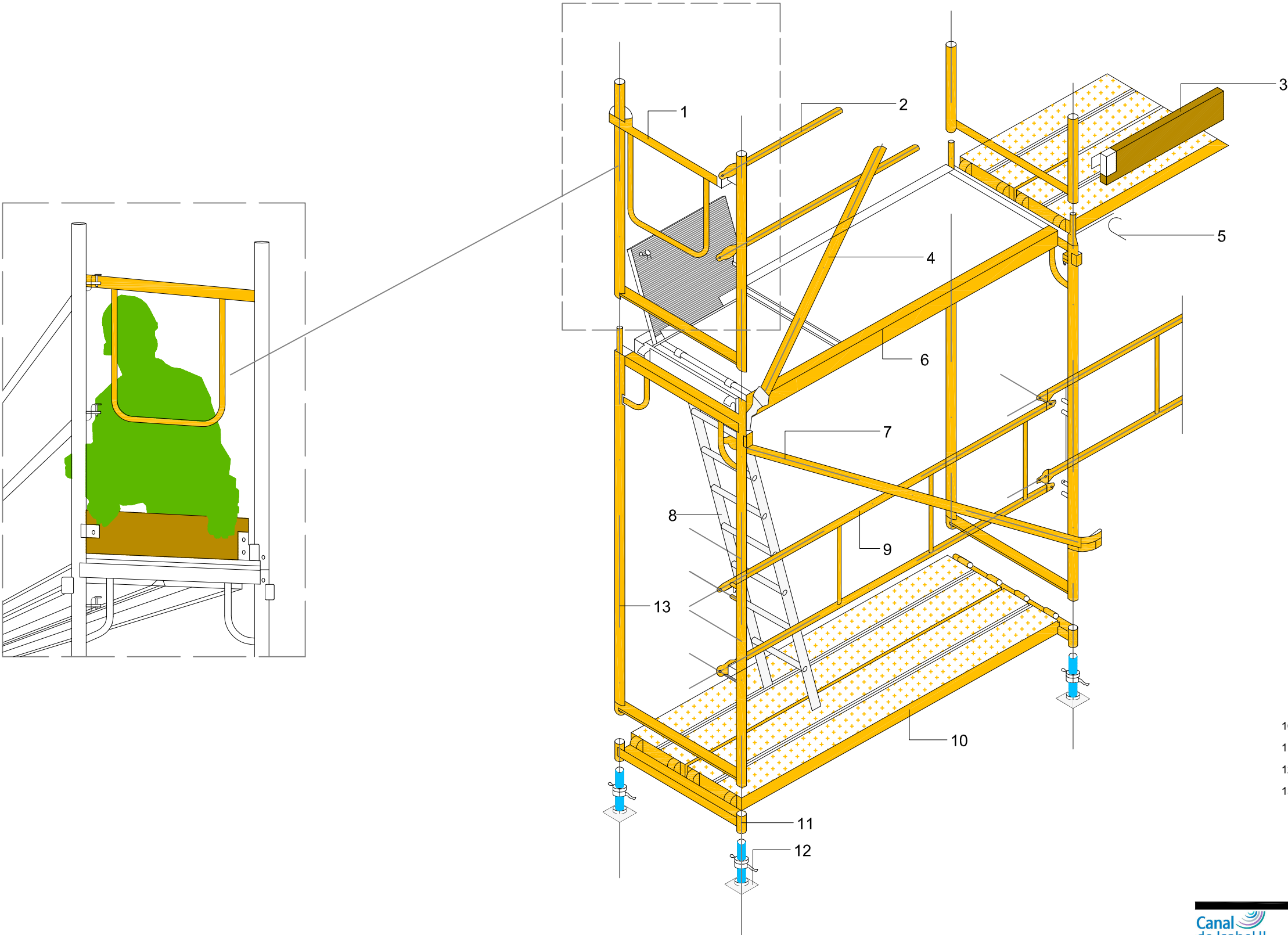
TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



## IMÁGENES DE REFERENCIA







- 1 BARANDILLA ESQUINAL
- 2 LARGUERO
- 3 RODAPIÉ
- 4 DIAGONAL DE PUNTO FIJO
- 5 PASADOR
- 6 PLATAFORMA CON TRAMPILLA
- 7 DIAGONAL CON ABRAZADERA
- 8 ESCALERA DE ALUMINIO
- 9 BARANDILLA
- 10 PLATAFORMA METÁLICA
- 11 SOPORTE DE INICIACIÓN
- 12 PLACA CON HUSILLO
- 13 MARCO



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE  
CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES  
EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

TÍTULO DEL PLANO:

MEDIOS AUXILIARES.  
ANDAMIO. DETALLE.

FECHA:

OCTUBRE DE 2017

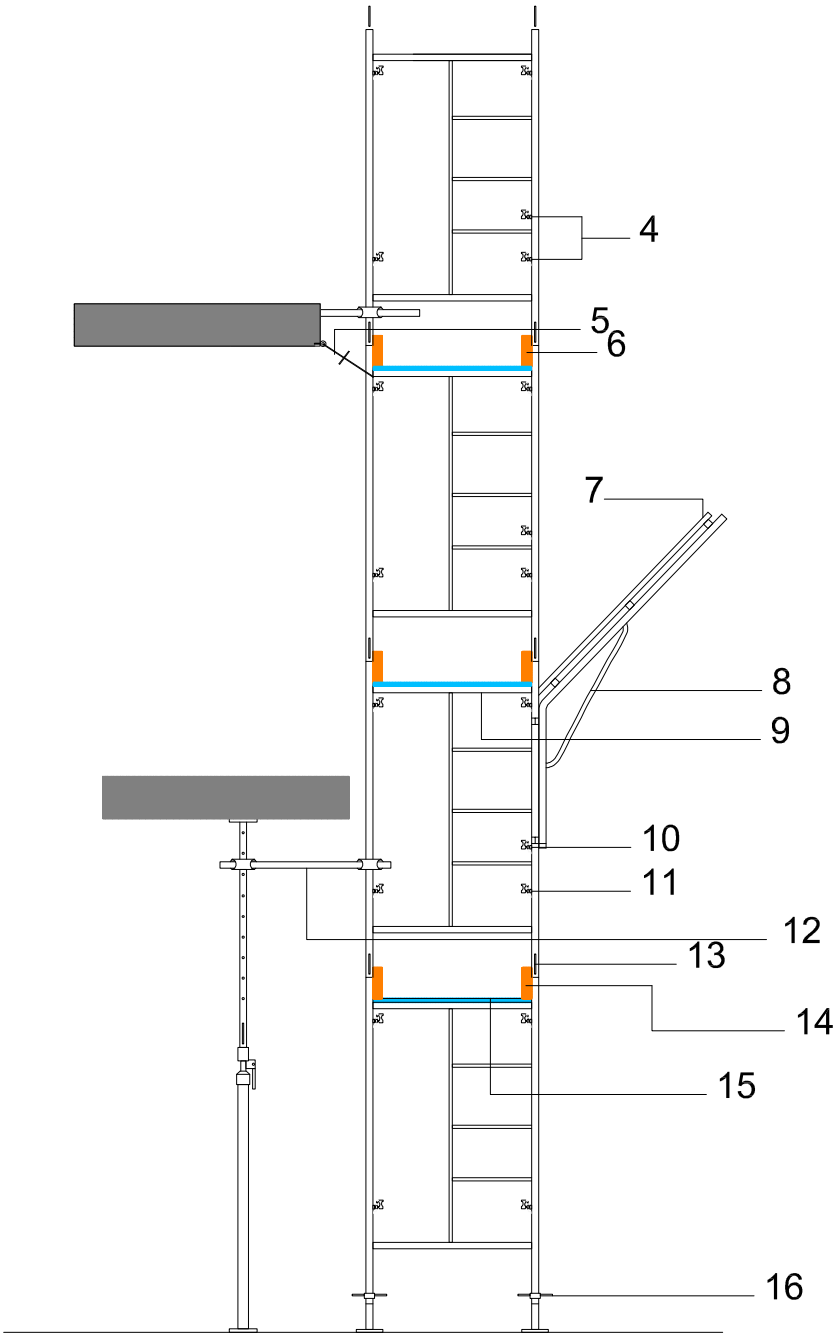
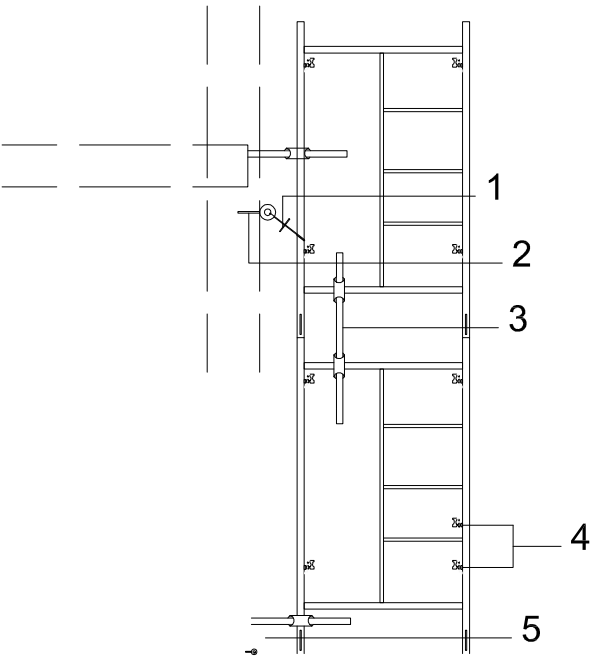
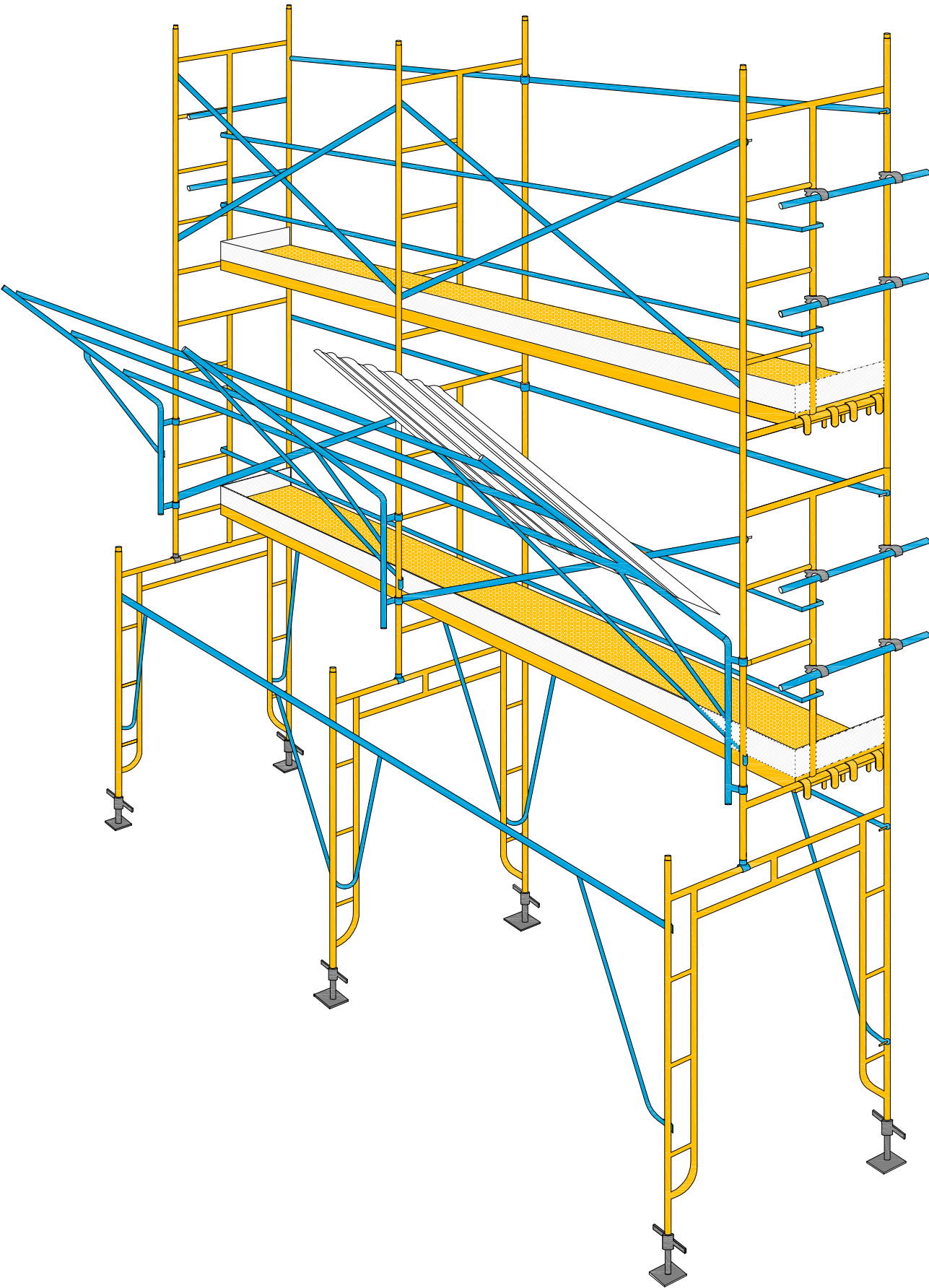
ESCALA:

S/E



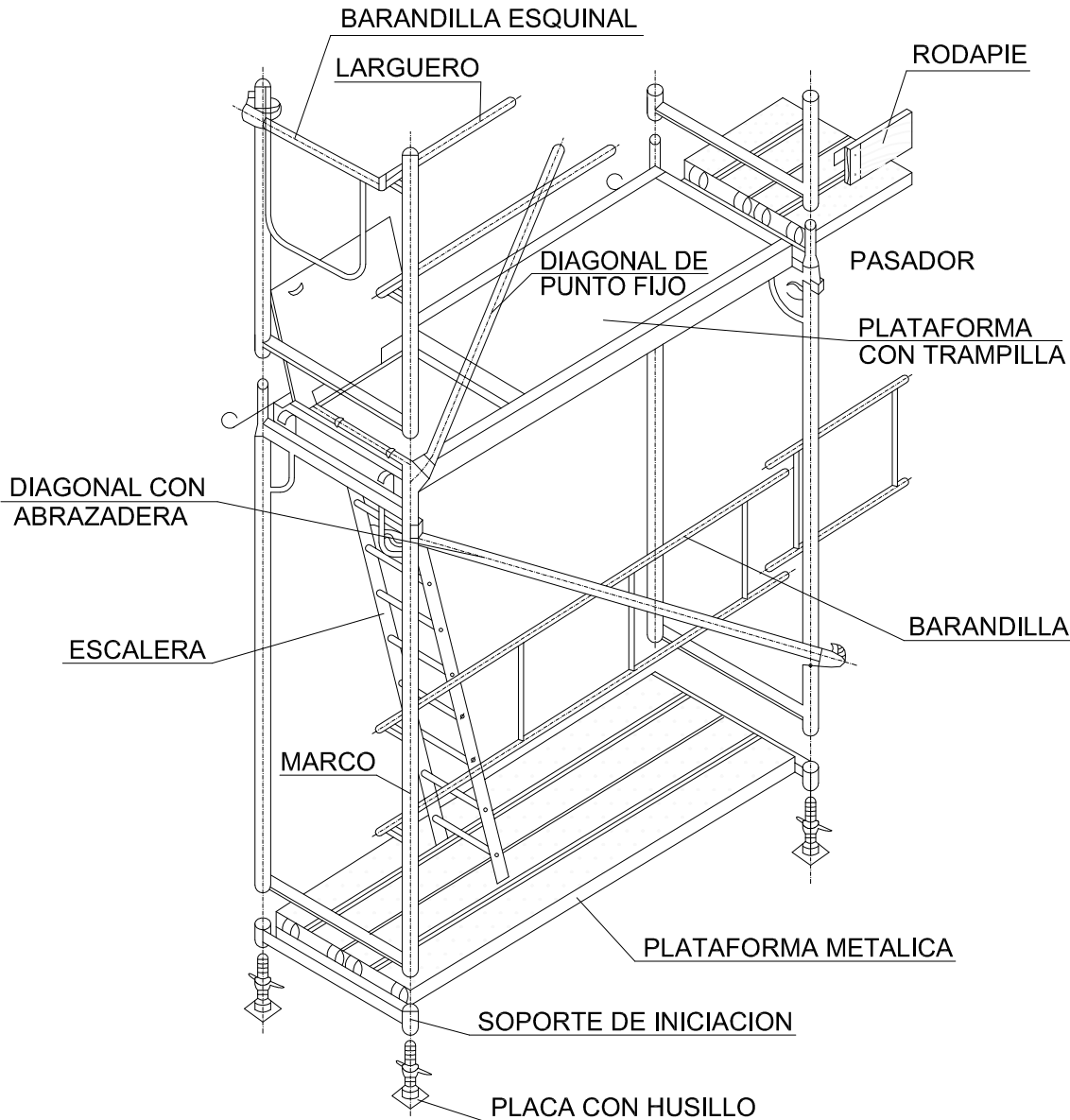
Nº DE PLANO  
**3.01**

HOJA 1 DE 2

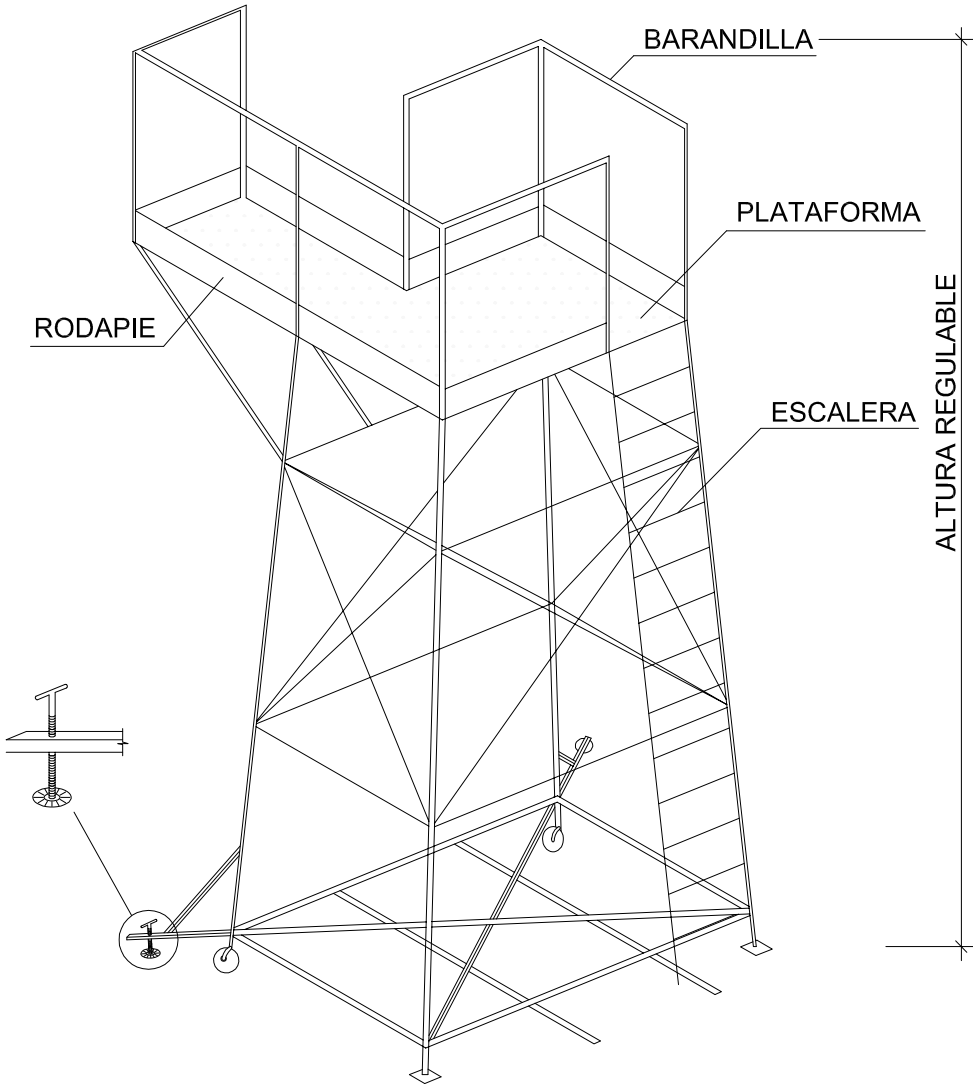


- 1 LATIGUILLO DE ALAMBRE
- 2 TORNILLO DE FIJACIÓN
- 3 ARRIOSTRAMIENTO DE LA CORONACIÓN DE LA ANDAMIADA SIN POSIBILIDAD DE AMARRE A LA FACHADA
- 4 BARANDILLA DE SEGURIDAD
- 5 AMARRE DE TOPE Y LATIGUILLO
- 6 RODAPIÉ
- 7 CHAPA GALVANIZADA
- 8 SOPORTE DE VISERA
- 9 PLATAFORMA DE ANDAMIO
- 10 BARANDILLA
- 11 BARANDILLA INTERMEDIA
- 12 AMARRE PUNTUAL
- 13 PASADOR DE SEGURIDAD
- 14 RODAPIÉ DE 15 cm
- 15 PLATAFORMA DE ANDAMIO EN CHAPA PERFORADA ANTIDESLIZANTE
- 16 HUSILLO DE NIVELACIÓN

ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES



TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARES

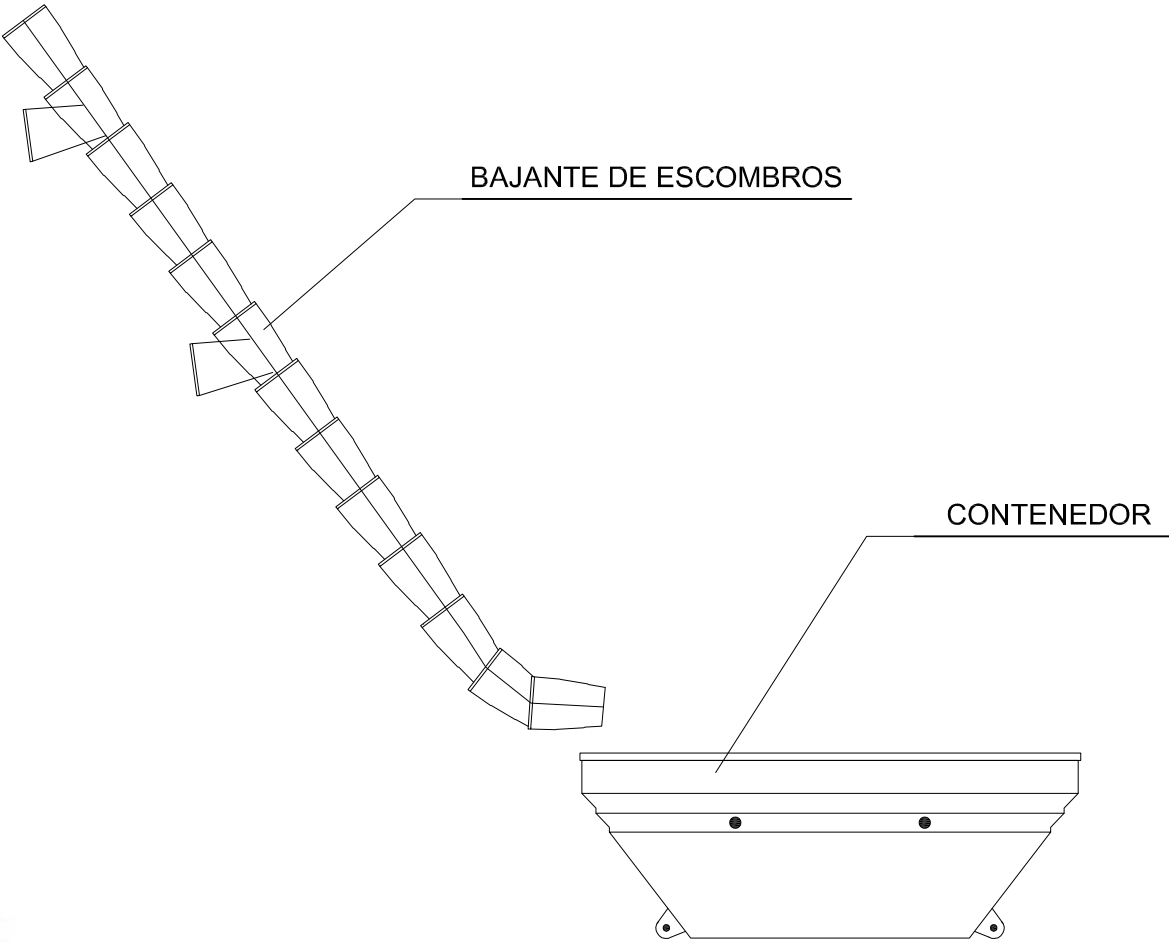




BAJANTE DE ESCOMBROS.TOMA



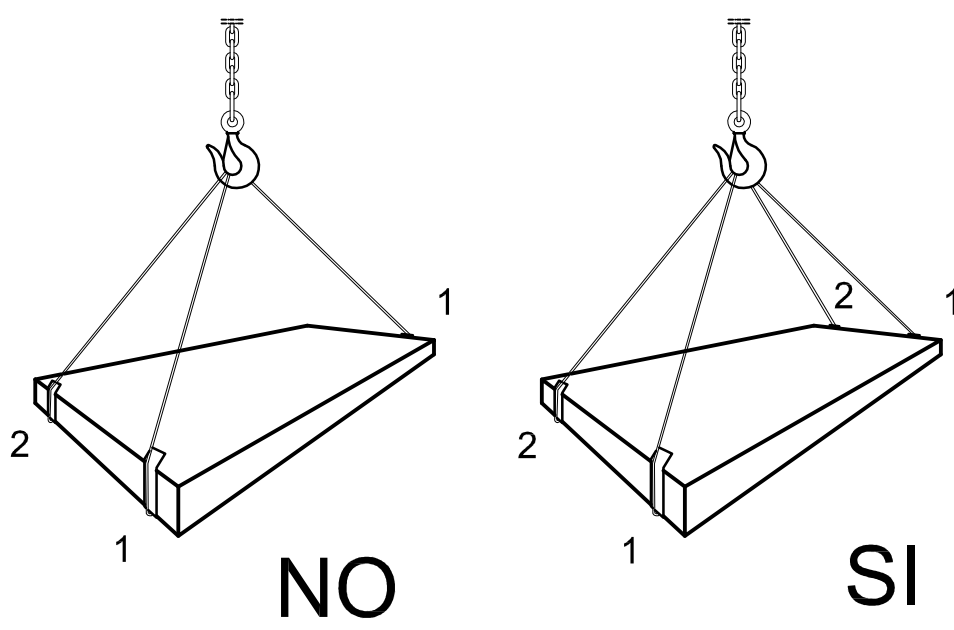
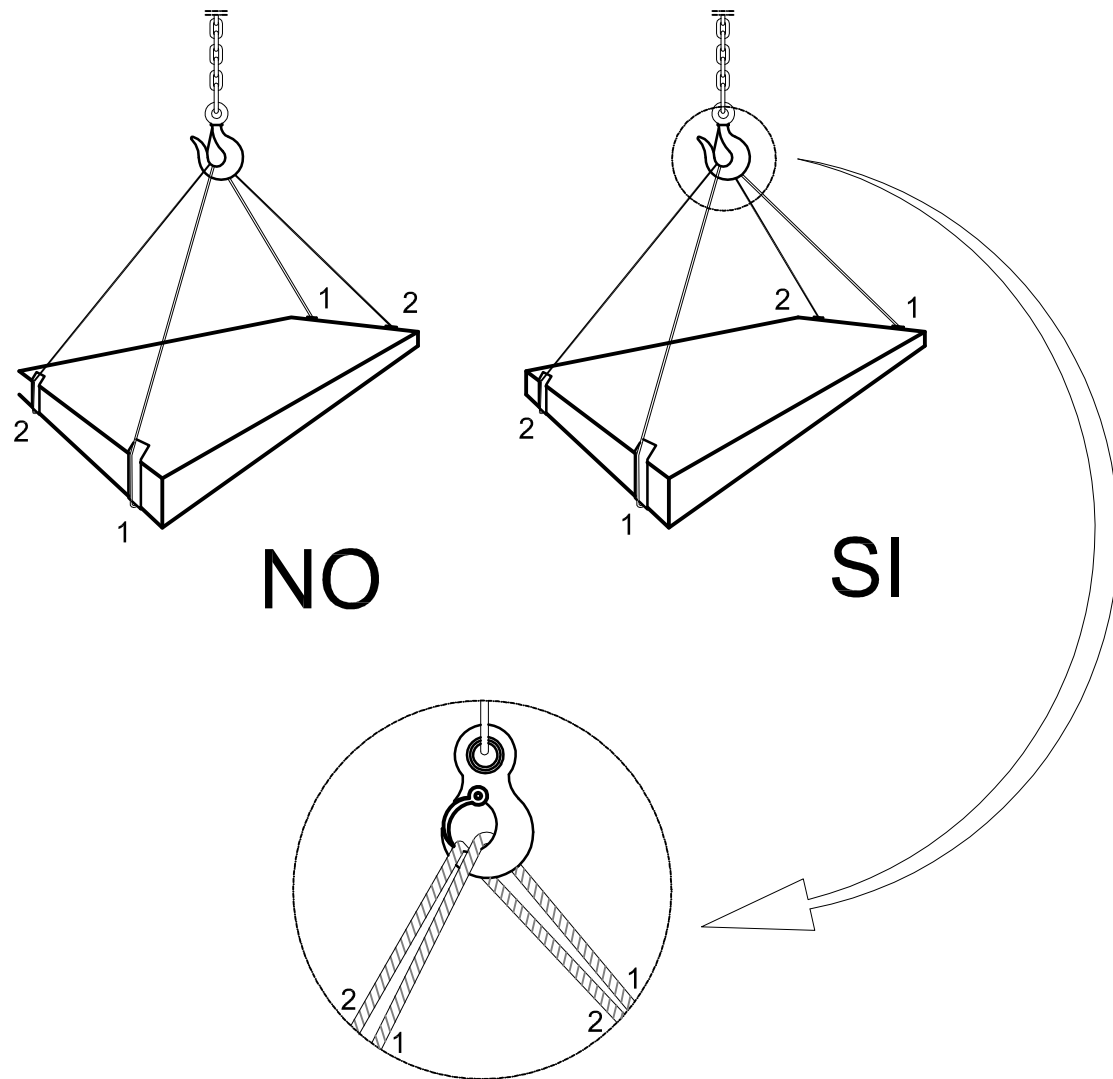
BAJANTE DE ESCOMBROS. DESEMBARCO



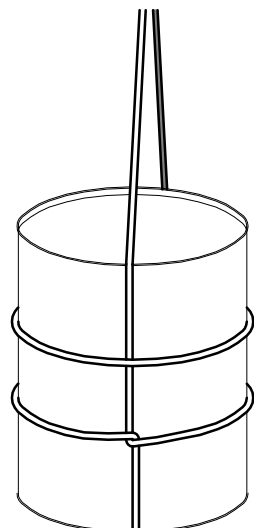
CROQUIS DETALLE



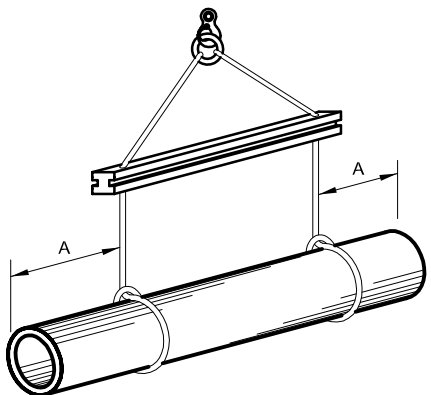
**CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN**  
CARGAS HORIZONTALES  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA  
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)



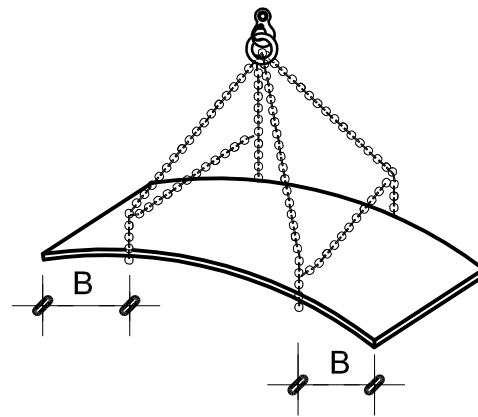
**AMARRE DE BIDONES**



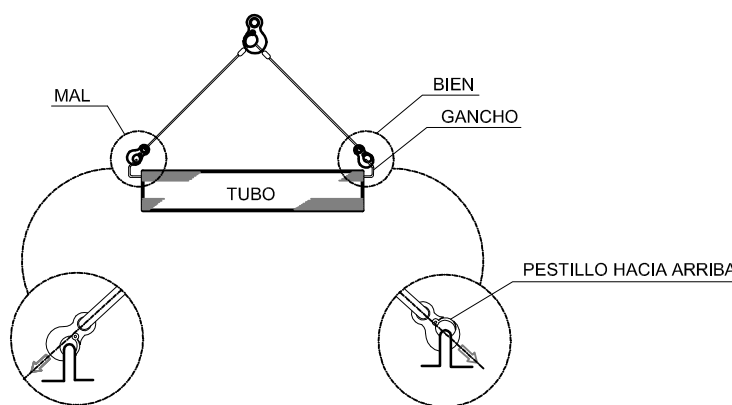
**TRASLADO DE TUBOS CON BALANCÍN**



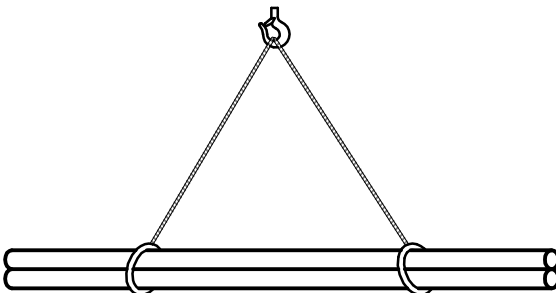
**TRASLADO DE PLANCHAS**



**TRASLADO DE TUBOS CON GANCHOS**

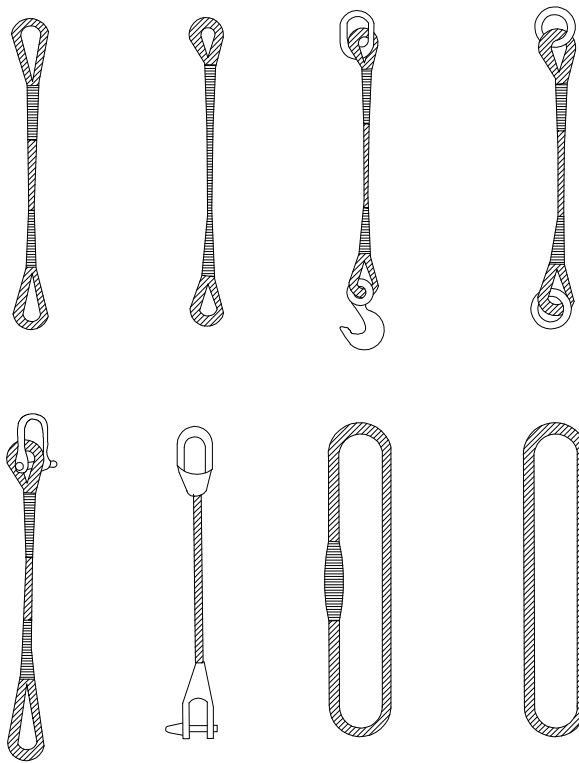


**TRASLADO DE CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)**

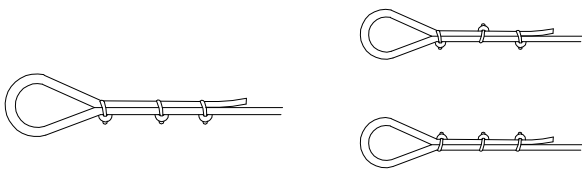
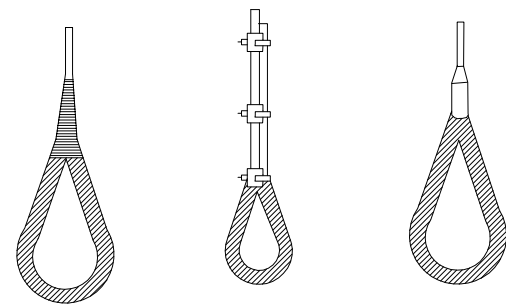




TIPOS DE ESLINGAS



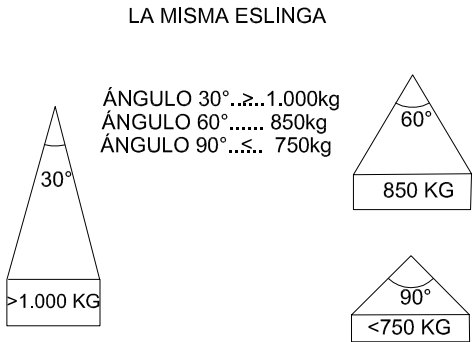
GAZAS



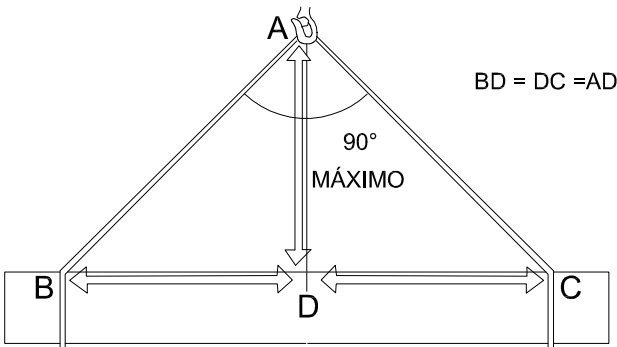
METODO CORRECTO

METODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



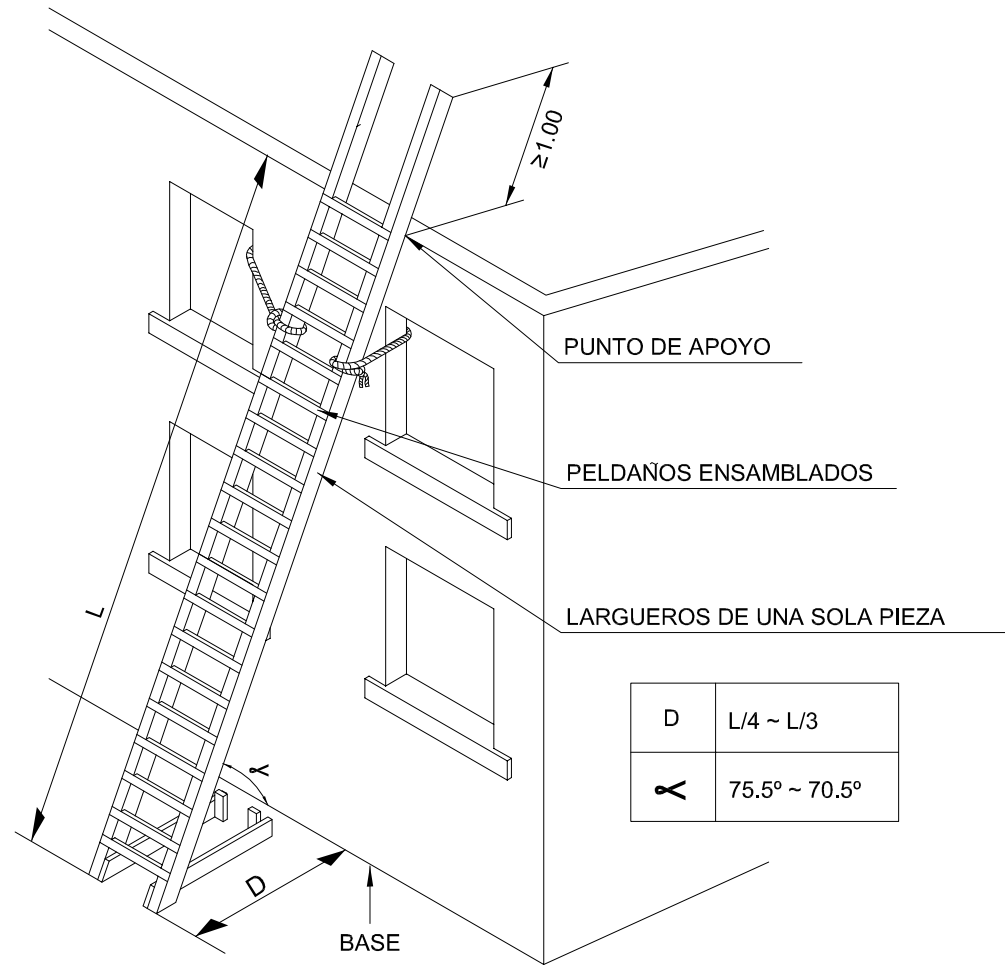
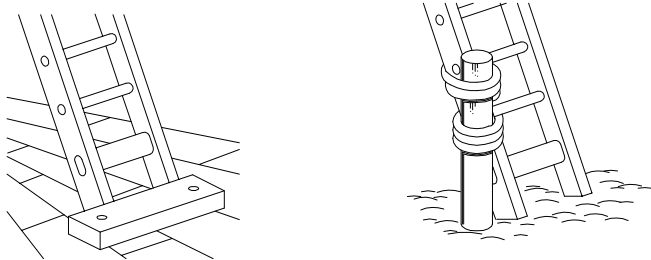
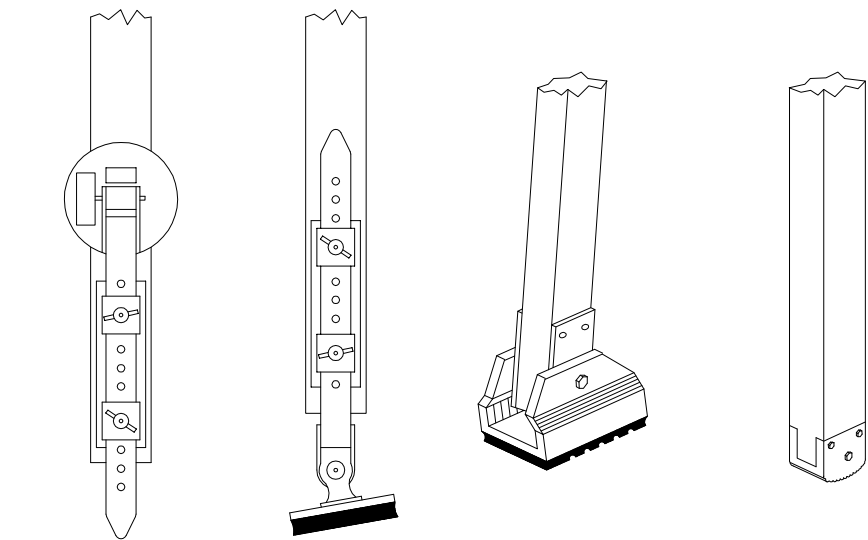
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

DIÁMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIÁMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIÁMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIÁMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIÁMETRO

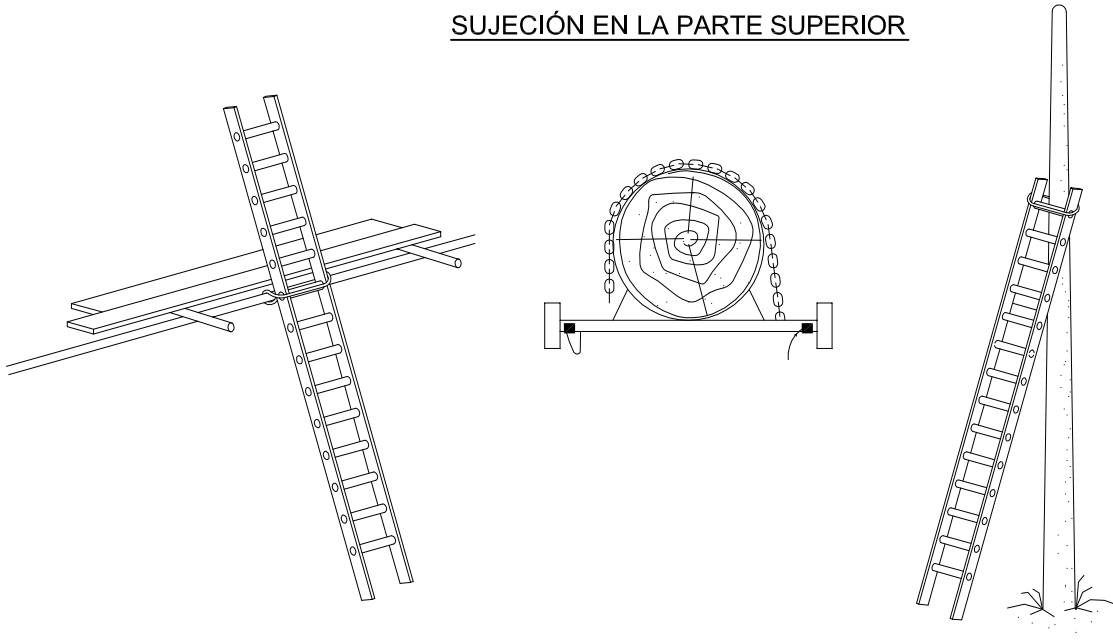
COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS  
(Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN	<p><b>APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA :</b> Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</p>
SEGUNDA OPERACIÓN	<p><b>APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA :</b> Se colocará tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.</p>
TERCERA OPERACIÓN	<p><b>APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS :</b> Se colocarán distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS</p>

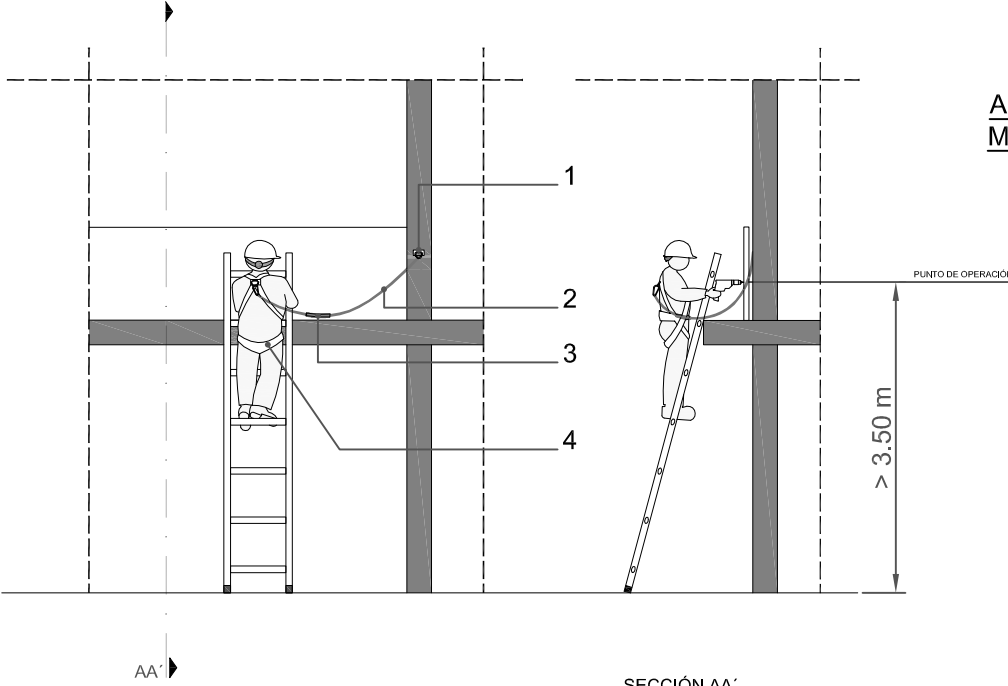
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



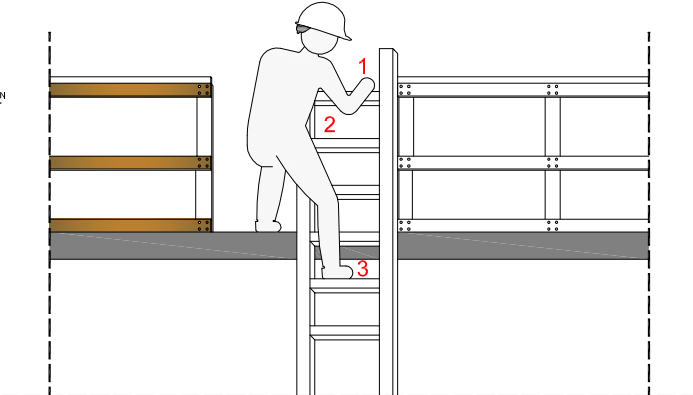
EJEMPLO DE UTILIZACIÓN SISTEMA ANTICAÍDAS EN UNA ESCALERA DE MANO



SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR

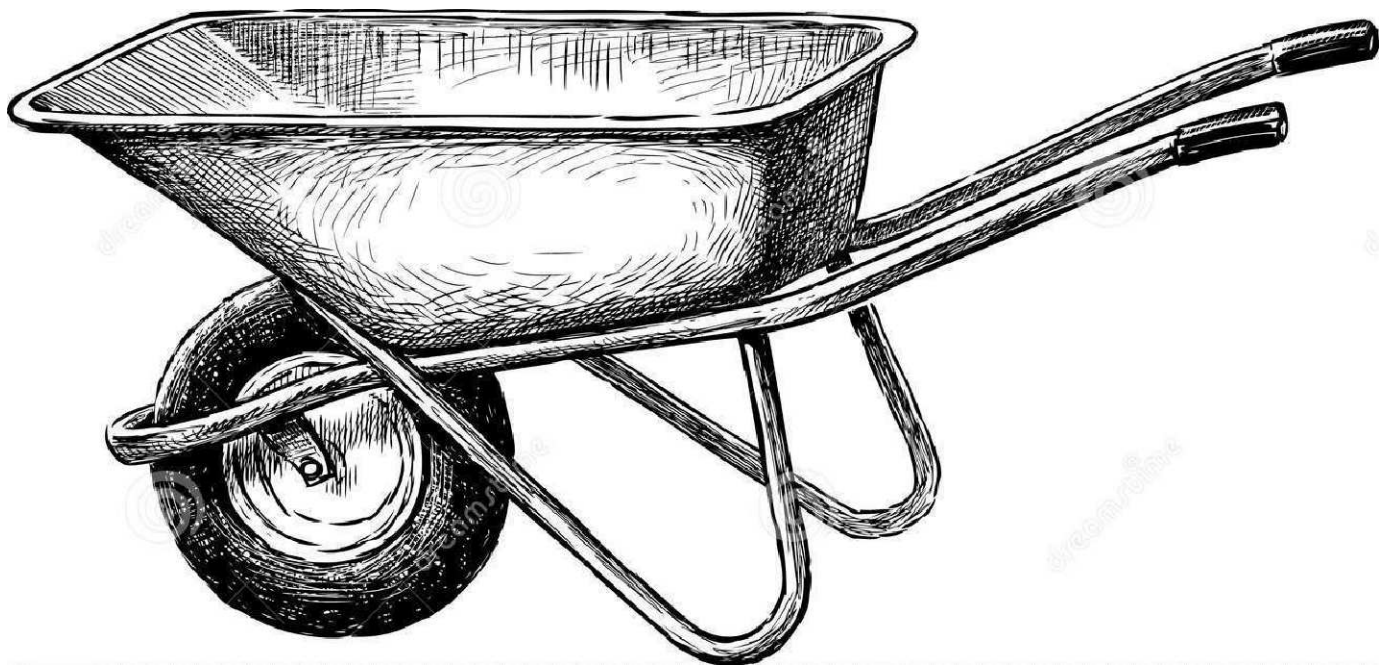


ASCENSO Y DESCENSO POR UNA ESCALERA DE MANO, MANTENIENDO TRES PUNTOS DE CONTACTO



- LEYENDA
- 1 PUNTO DE ANCLAJE
  - 2 ELEMENTO DE AMARRE
  - 3 ABSORBEDOR DE ENERGÍA
  - 4 ARNÉS ANTICAÍDAS

CARRETILLA DE MANO



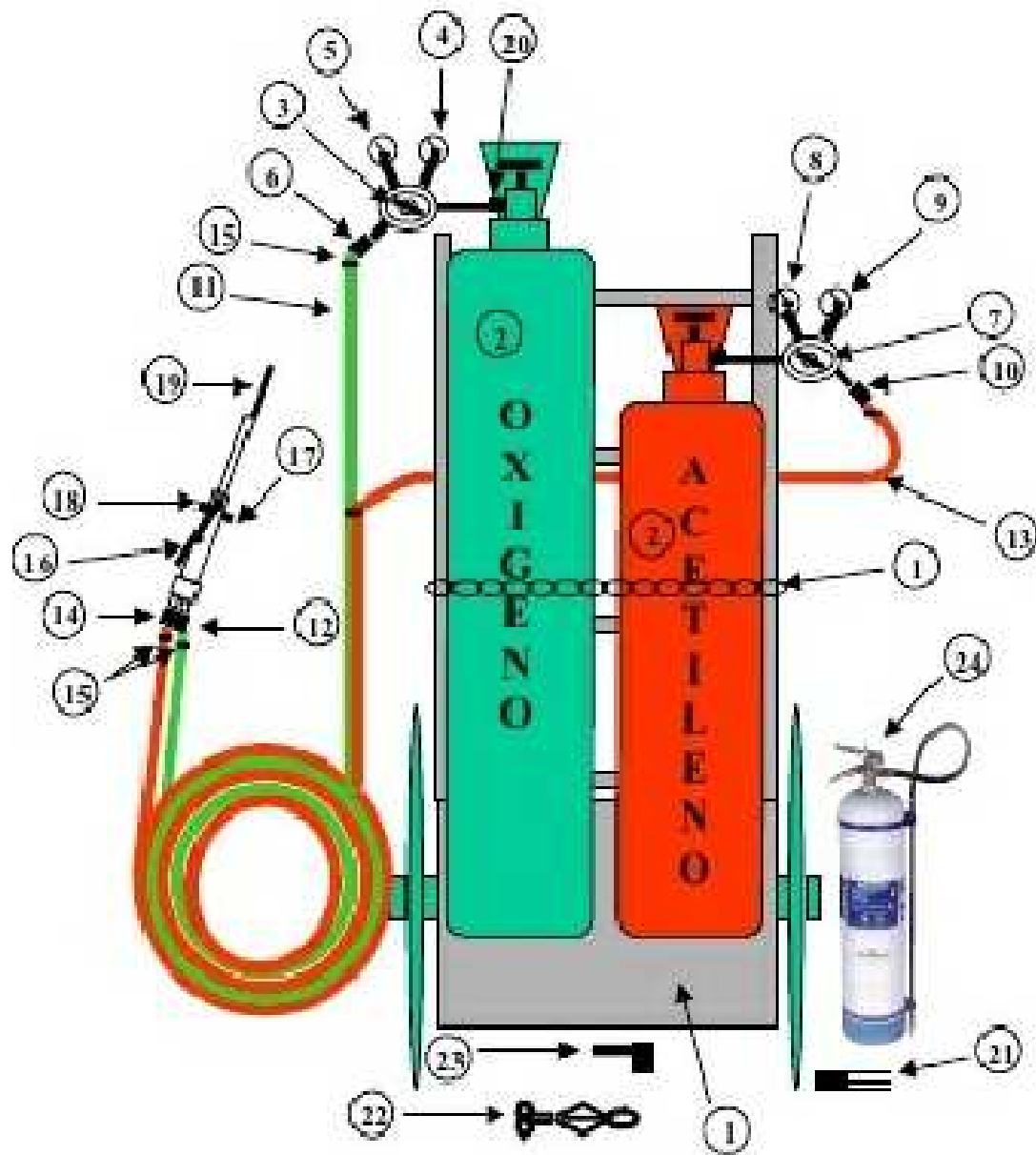
-CHEQUEAR PRESIÓN NEUMÁTICO

CUBILOTE DE HORMIGONADO



- SUSPENDER SIEMPRE CON CADENAS O CABLES
- NO SOBREPASAR LA CARGA MÁXIMA

CARRO PORTABOTELLAS

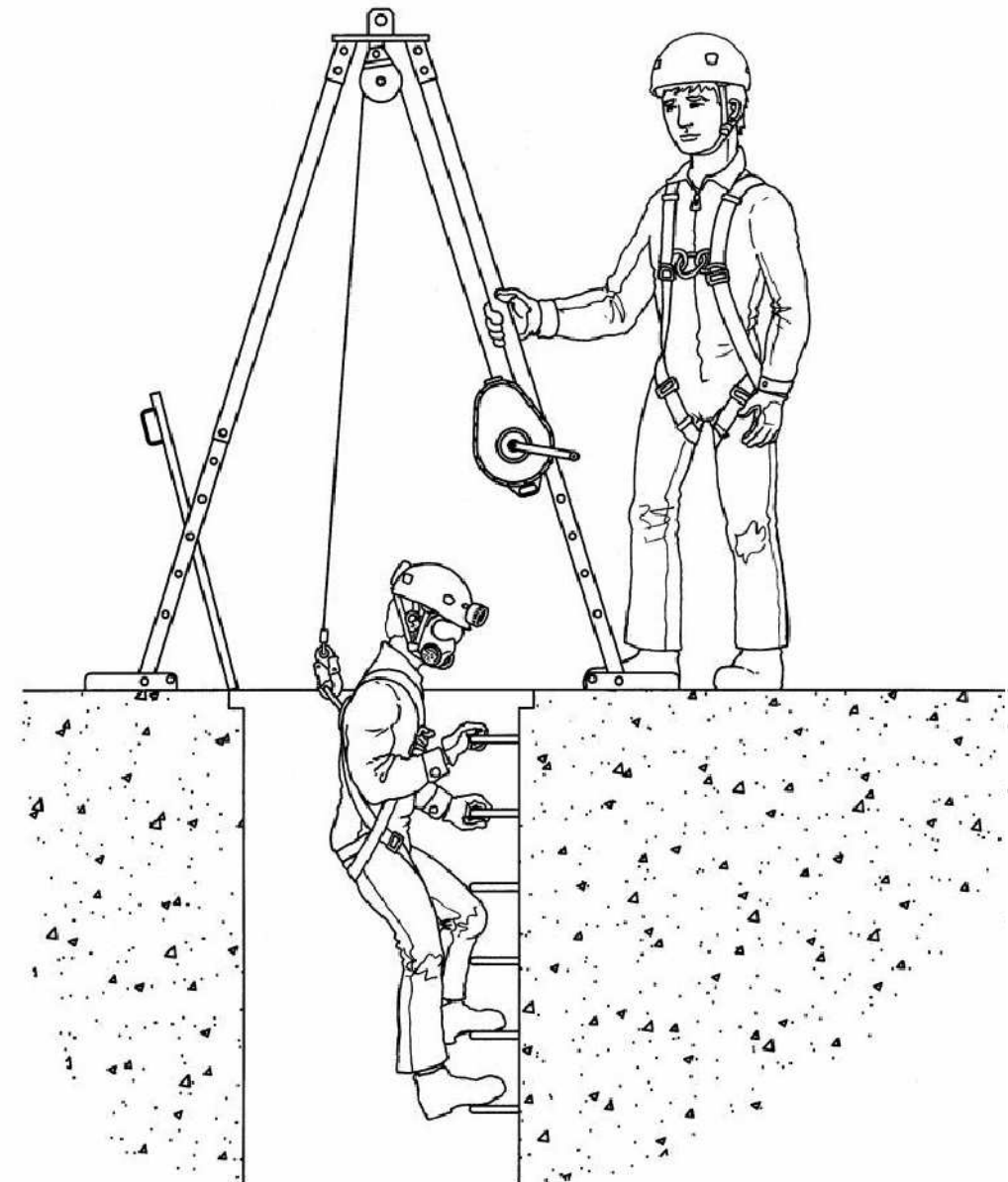
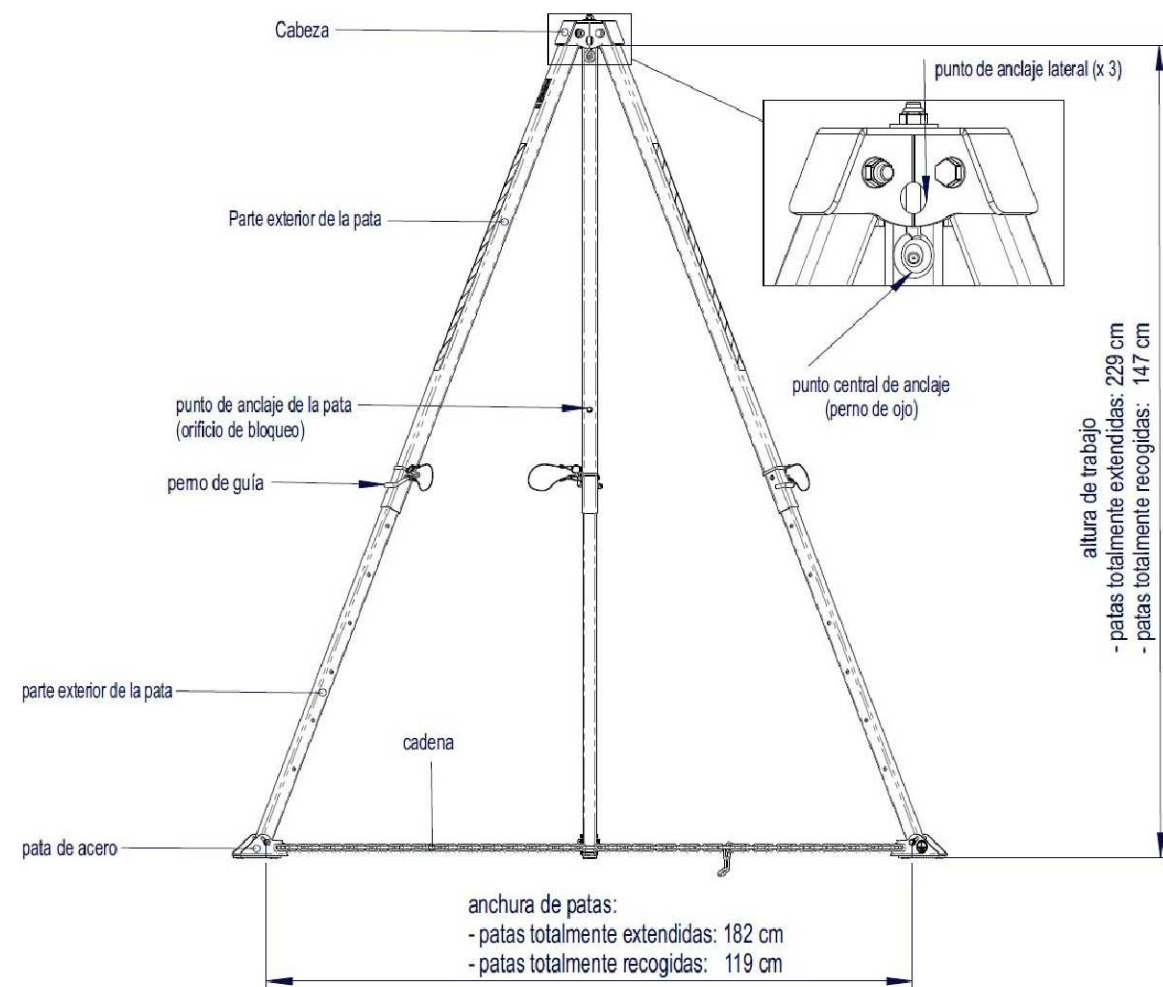


ELEMENTOS DE CHEQUEO

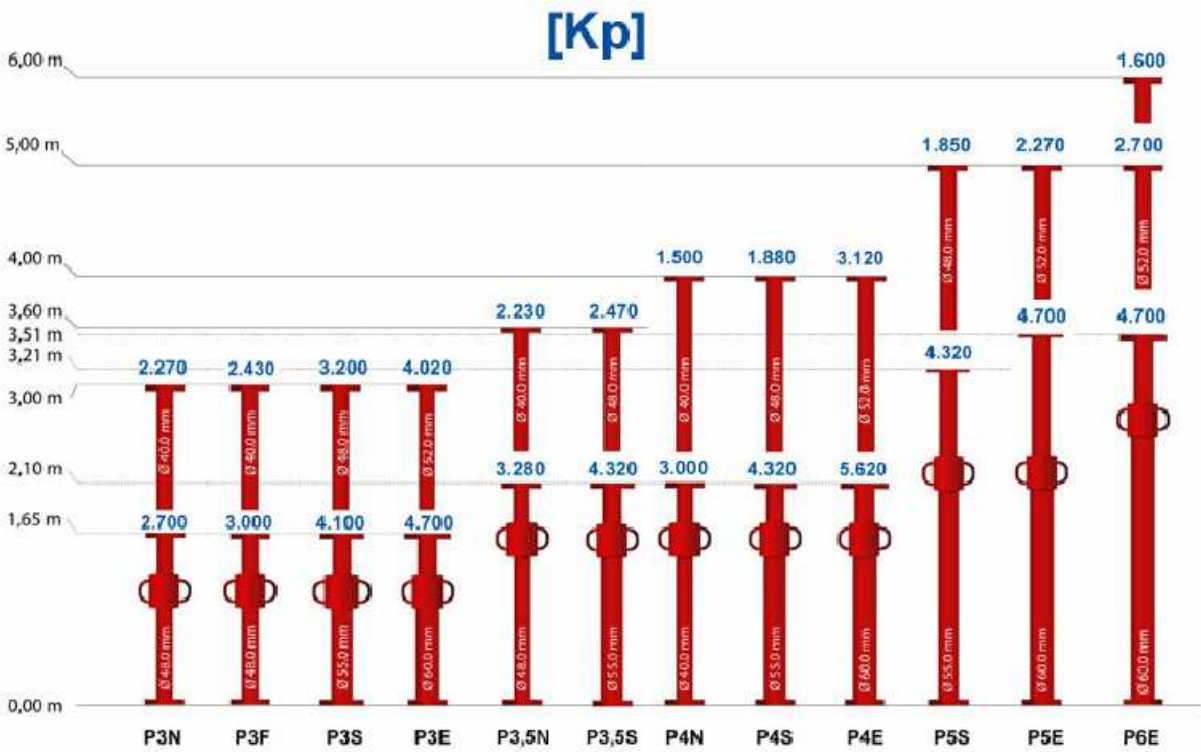
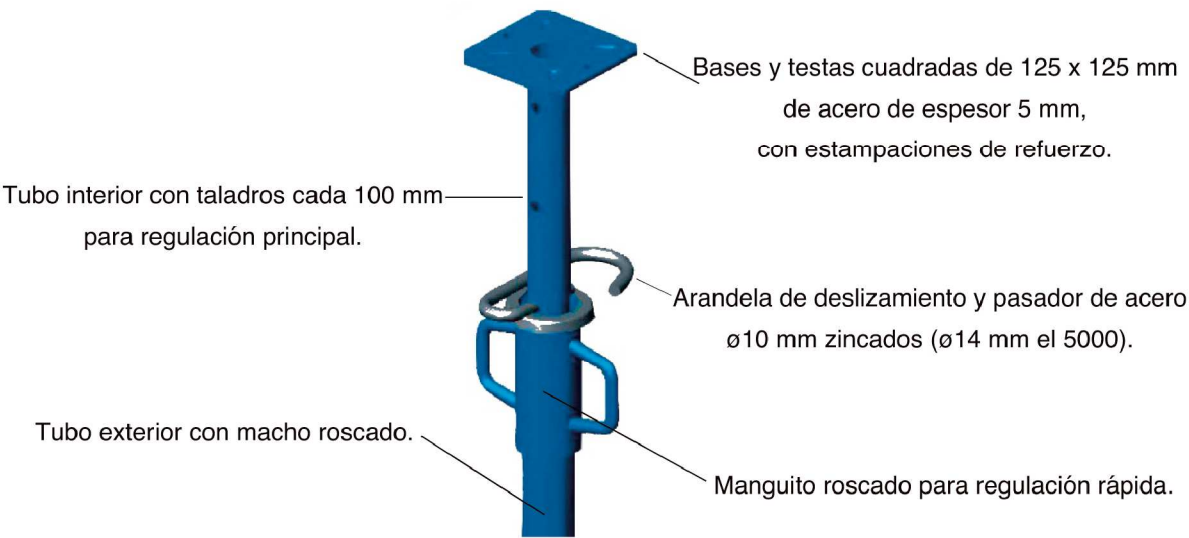
- 1. Carro porta cilindros con cadena
- 2. Estado físico de los cilindros
- 3. Regulador de oxígeno
- 4. Manómetro de alta presión, contenido
- 5. Manómetro de baja presión, trabajo
- 6. Arrestaflamas regulador de oxígeno
- 7. Regulador de acetileno
- 8. Manómetro de alta presión, contenido
- 9. Manómetro de baja presión, trabajo
- 10. Arrestaflamas regulador de acetileno
- 11. Manguera de oxígeno
- 12. Válvula check manual de oxígeno
- 13. Manguera de acetileno
- 14. Válvula check manual de acetileno
- 15. Abrazaderas
- 16. Maneral mezclador de gases
- 17. Llave dosificadora de oxígeno
- 18. Llave dosificadora de acetileno
- 19. Boquilla de corte o soldadura
- 20. Tuercas roscadas de unión y empaques
- 21. Limpia boquillas
- 22. Chispero
- 23. Llave de cuadro de acetileno
- 24. Extintor cercano al área de trabajo



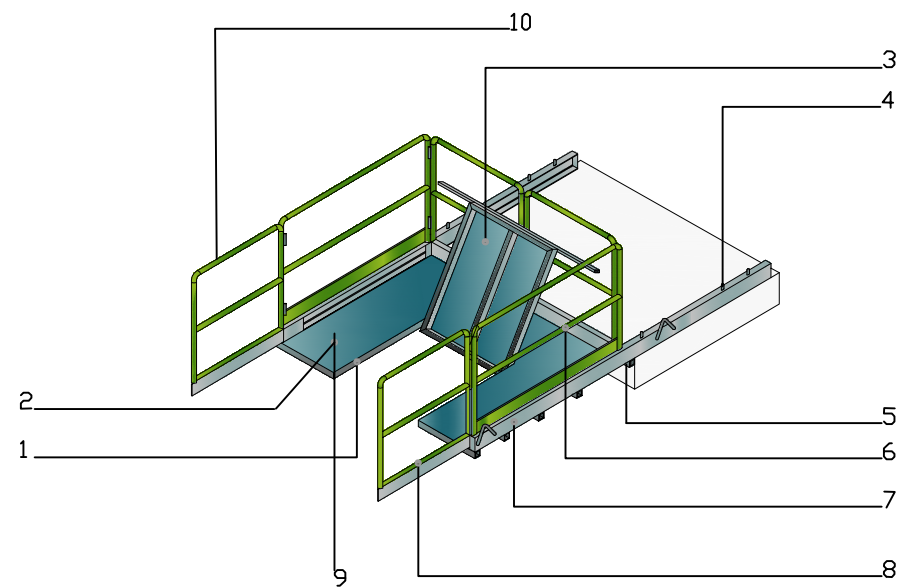
TRÍPODE DE DESCENSO



PUNTALES

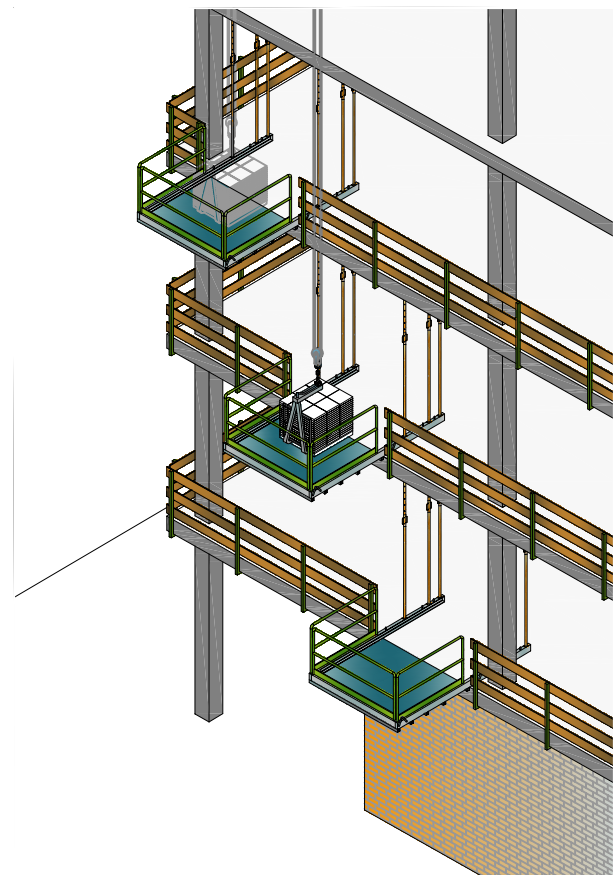
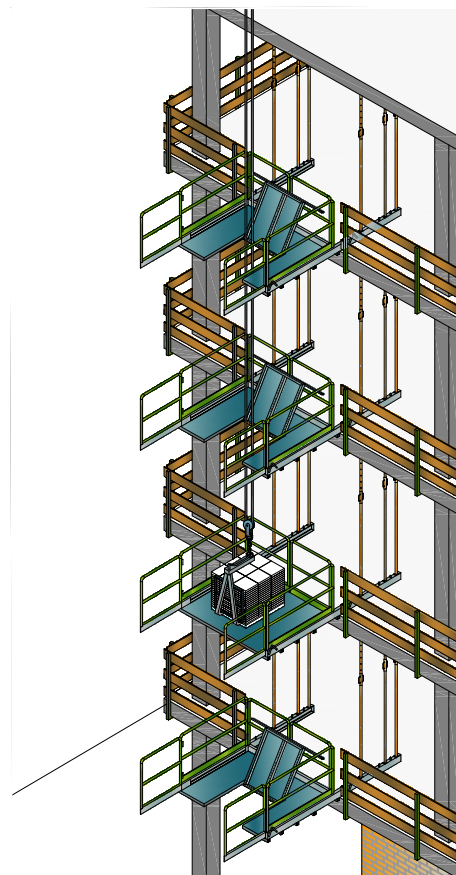
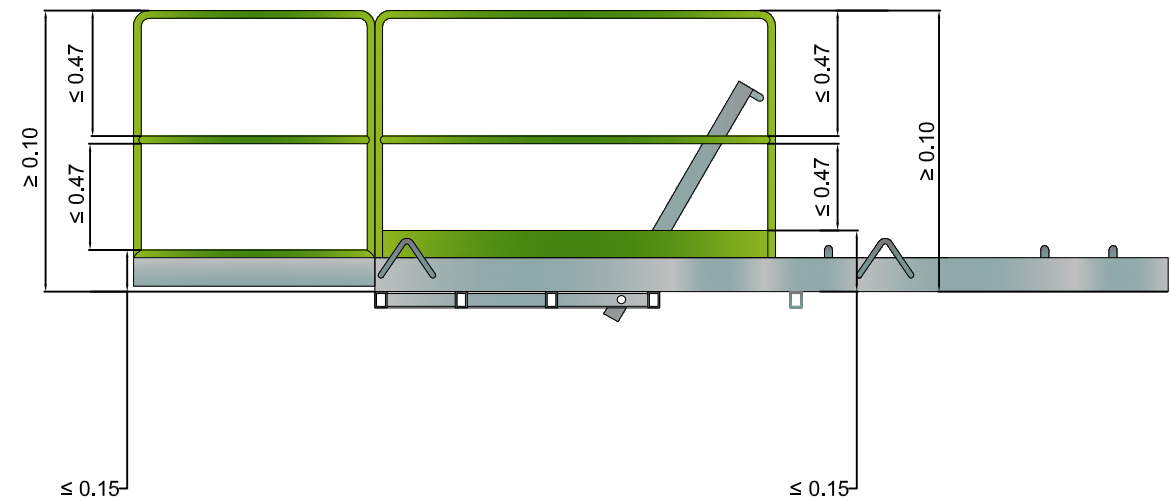


EJEMPLOS DE ELEMENTOS TÍPICOS EN UNA PLATAFORMA DE CARGA Y DESCARGA PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.



- LEYENDA
- 1 LARGUERO INFERIOR
  - 2 SUPERFICIE DE CARGA Y DESCARGA
  - 3 TRAMPILLA
  - 4 SISTEMA DE FIJACIÓN
  - 5 DISPOSITIVO DE POSICIONAMIENTO
  - 6 PROTECCIÓN LATERAL
  - 7 LARGUERO SUPERIOR
  - 8 PROTECCIÓN PERIMETRAL EXTERIOR
  - 9 TRAVESAÑOS INFERIORES
  - 10 PROTECCIÓN PERIMETRAL INTERIOR

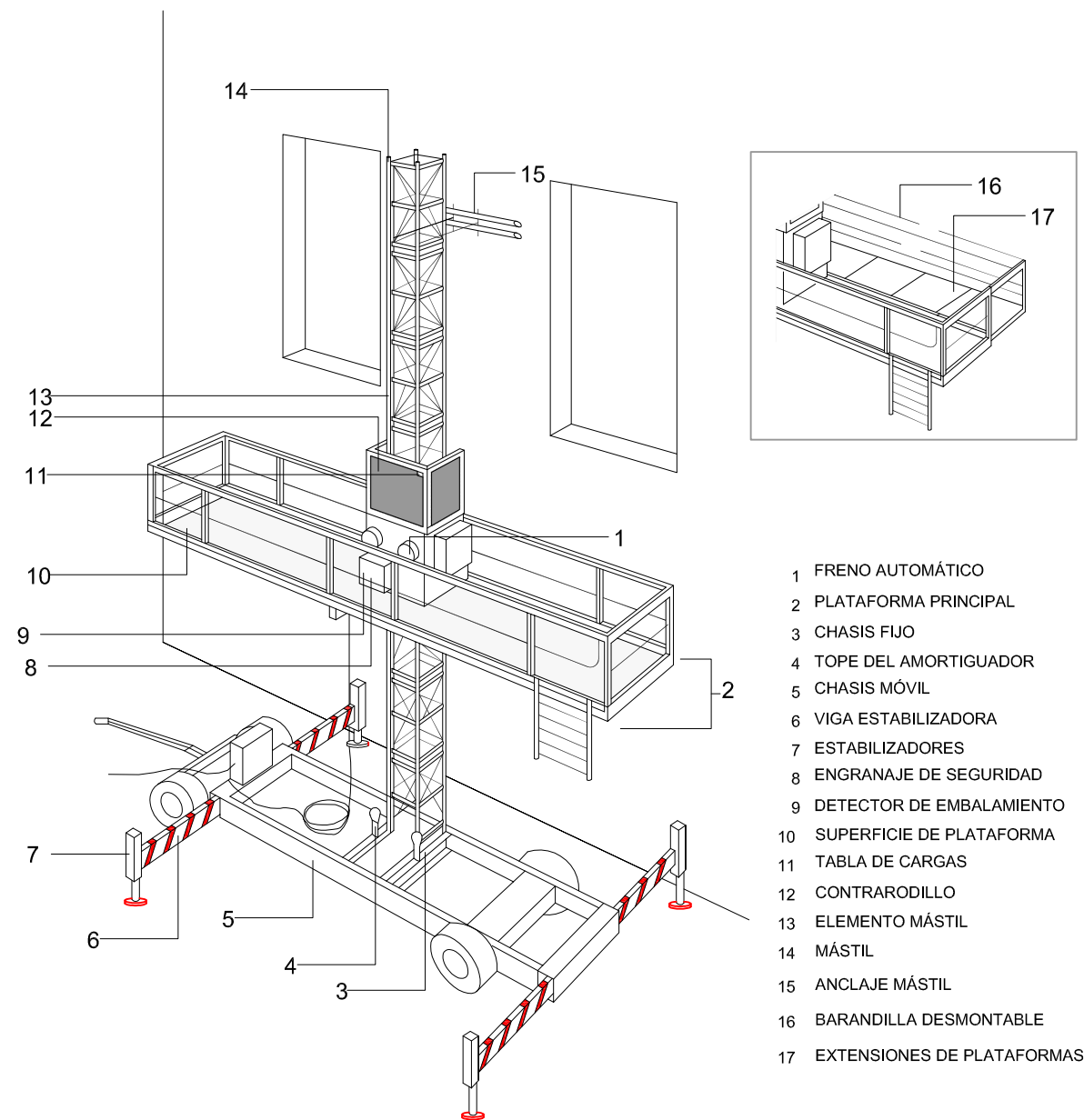
DIMENSIONES EN mm PARA LA PROTECCIÓN LATERAL VERTICAL CON UNA BARANDILLA INTERMEDIA, CONFORME LA NORMA UNE-EN 13374.



Cotas en metros

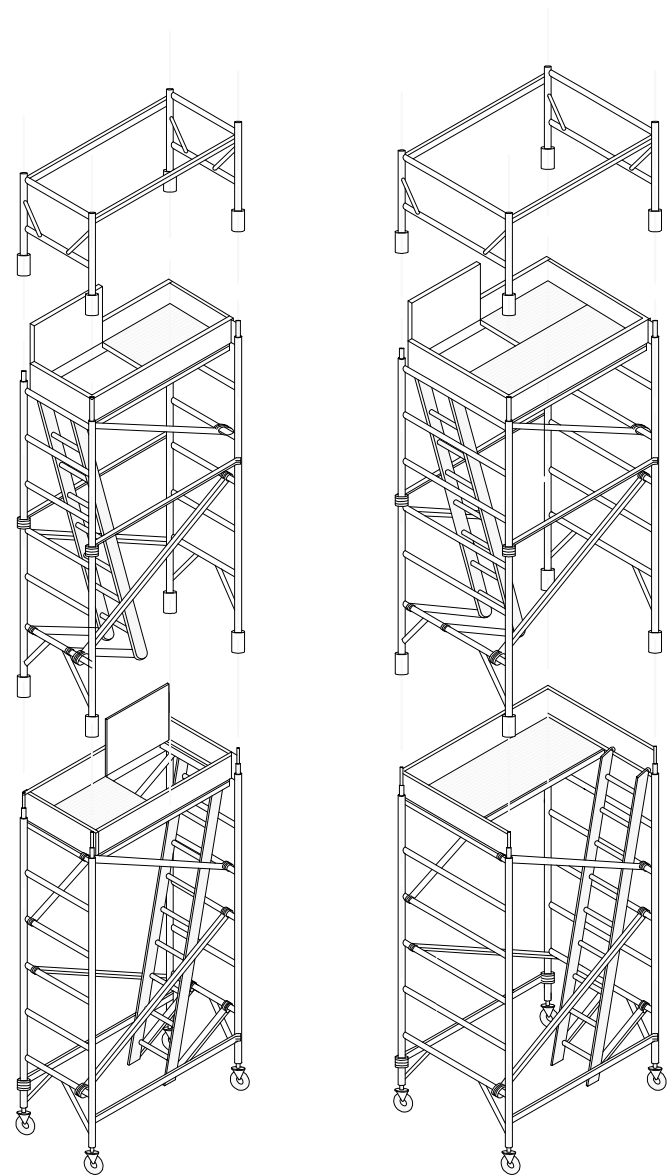


PLATAFORMAS DESPLAZABLES





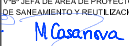

PLATAFORMA DE TRABAJO DESPLAZABLE SOBRE MÁSTIL  
UNE-EN 1495

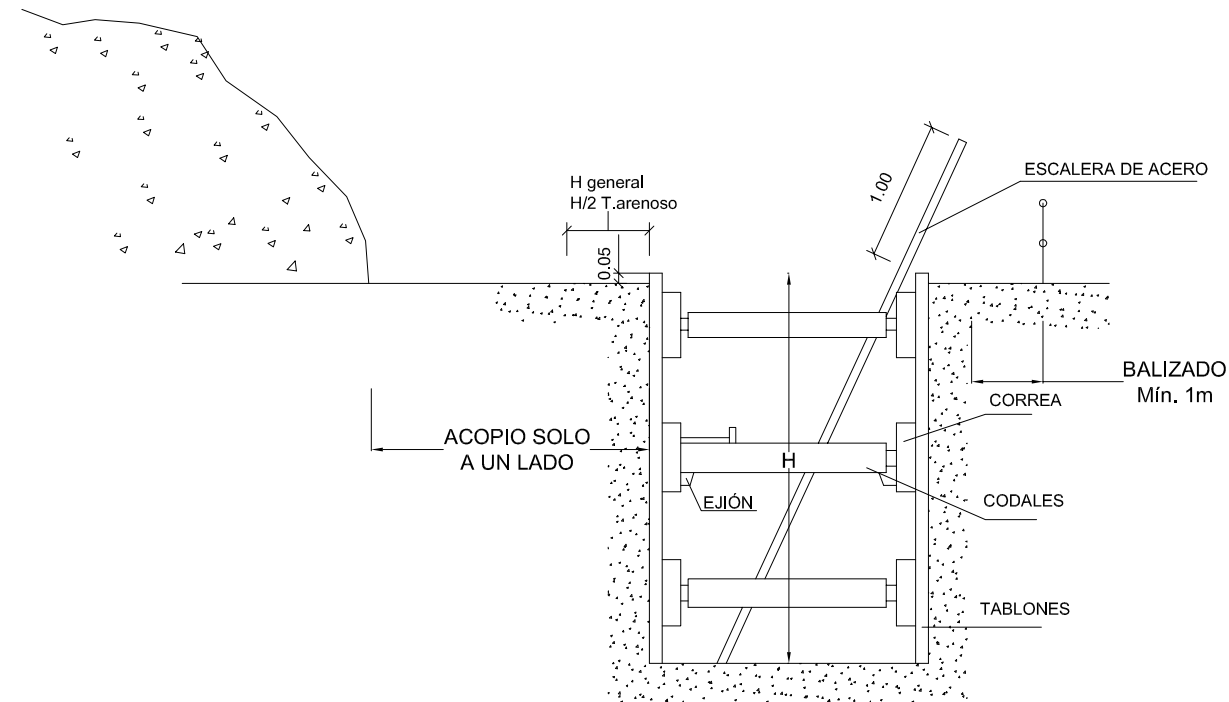
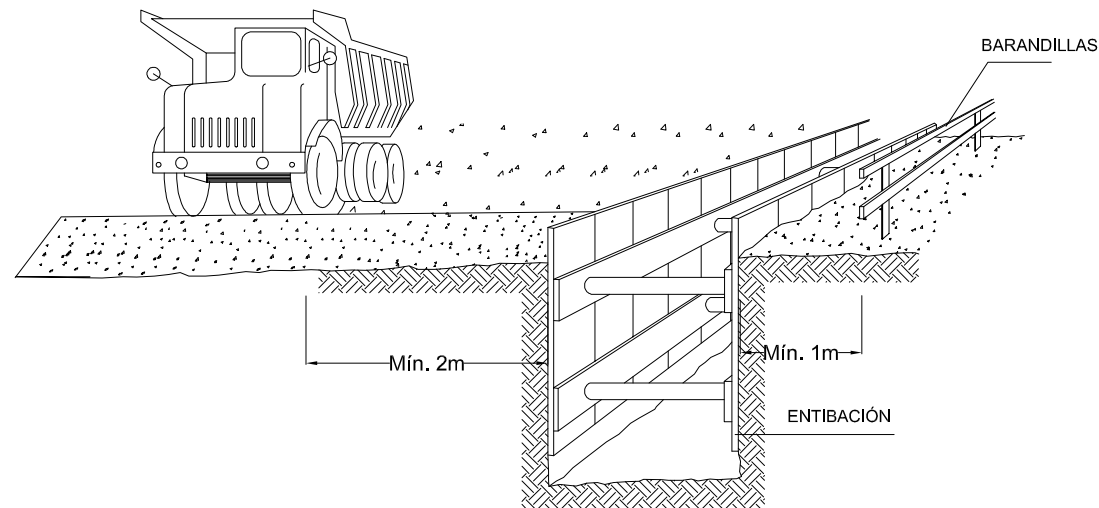
PLATAFORMAS MÓVILES





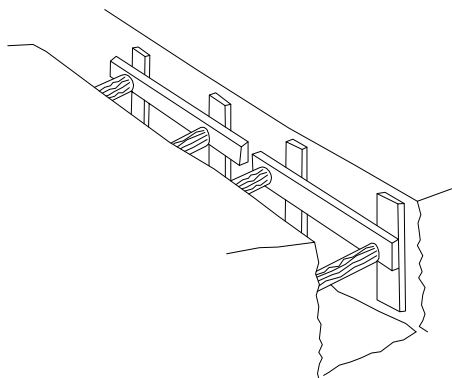


			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)			
TÍTULO DEL PLANO: MEDIOS AUXILIARES. TORRES DE ILUMINACIÓN.			
FECHA:	OCTUBRE DE 2017	ESCALA:	S/E
AUTOR DEL ESTUDIO:	 ERNESTO VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO:	VºBº JEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN  MARIA CASANOVA SANJUAN
			Nº DE PLANO <b>3.12</b> HOJA 1 DE 1



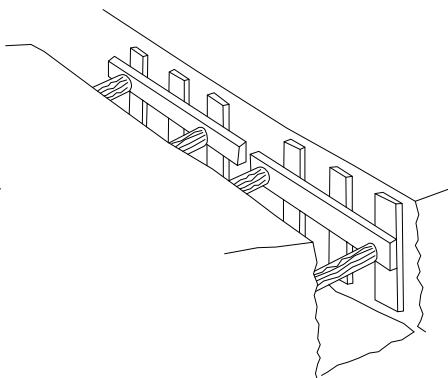
### ENTIBACIÓN LIGERA

- SE COLOCA EL MATERIAL DE CONTENCIÓN DE FORMA REPARTIDA Y CUBRIENDO MENOS DEL 50% DE LA SUPERFICIE. - PUEDE UTILIZARSE EN TERRENOS ESTABLES Y CON PROFUNDIDAD DE HASTA 2,00m, SIN SOLICITACIONES.



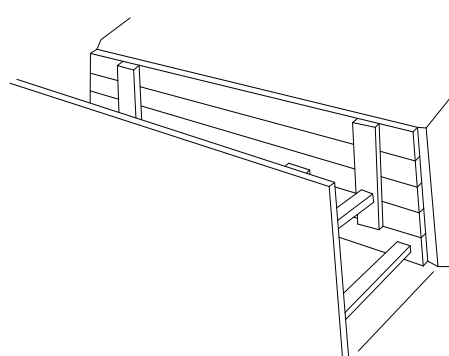
### ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

- SE EFECTUARA COMO MÍNIMO EN TERRENOS SIN SOLICITACIÓN Y HASTA UNA PROFUNDIDAD E 2,50m, O CON PROFUNDIDADES INFERIORES SI HAY SOLICITACION.



### ENTIBACION CUAJADA

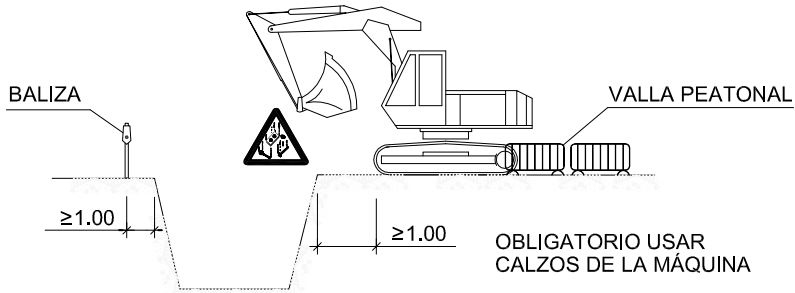
- SE INSTALA PARA CUBRIR TODA LA SUPERFICIE DE LAS PAREDES EXCAVADAS, POR LO QUE ES ADECUADA PARA CASI LA TOTALIDAD DE LAS SITUACIONES Y OFRECE EL MAYOR PORCENTAGE DE GARANTIAS.



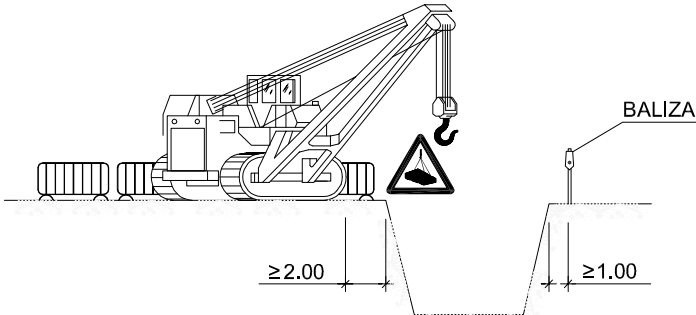
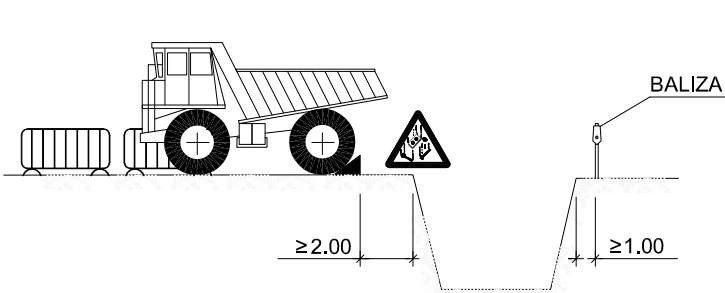
### ENTIBACIONES GENERALES EN FUNCIÓN DEL SUELO Y LA PROFUNDIDAD

TIPO DE TERRENO	SOLICITACIÓN	TIPO DE CORTE	PROFUNDIDAD P DEL CORTE EN m			
			< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
COHERENTE	SIN SOLICITACIÓN	ZANJA POZO	* *	LIGERA SEMICUAJADA	SEMICUAJADA CUAJADA	CUAJADA ←
	SOLICITACIÓN VIAL	ZANJA POZO	LIGERA SEMICUAJADA	SEMICUAJADA CUAJADA	CUAJADA ←	← ←
	SOLICITACIÓN DE CIMENTACION	CUALQUIERA	CUAJADA	←	←	←
SUELTO	CUALQUIERA	CUALQUIERA	CUAJADA	←	←	←
VER ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA MÁS DATOS						

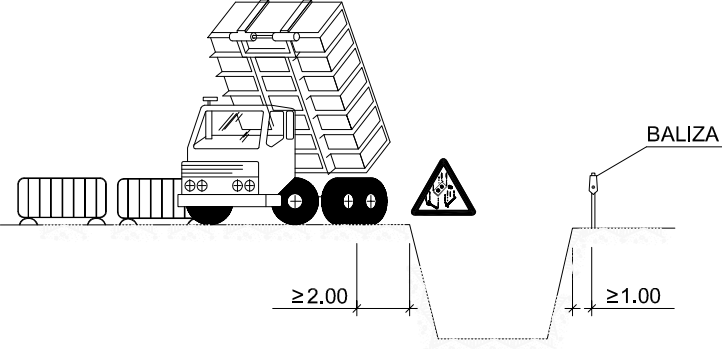
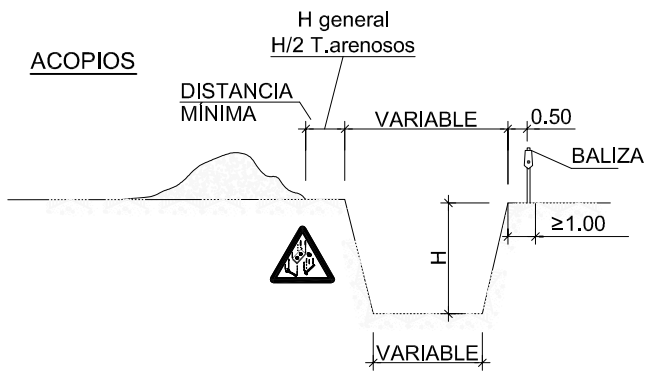
EXCAVACIÓN



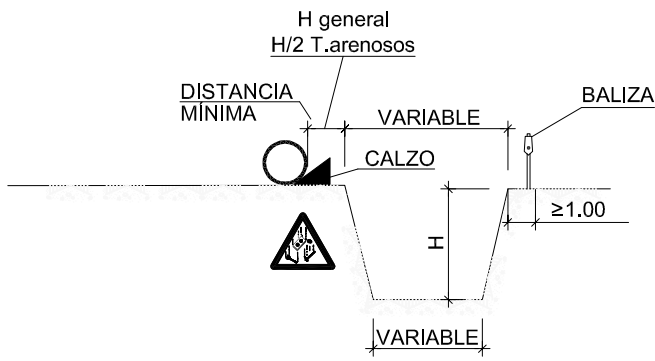
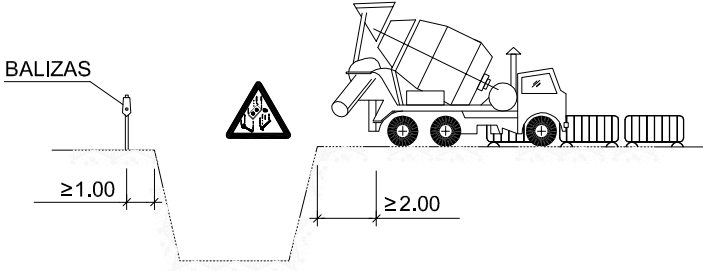
CARGA Y DESCARGA



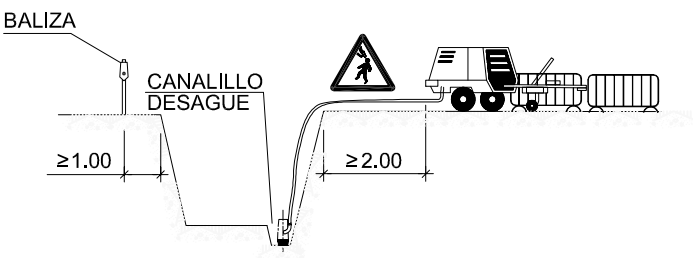
ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS

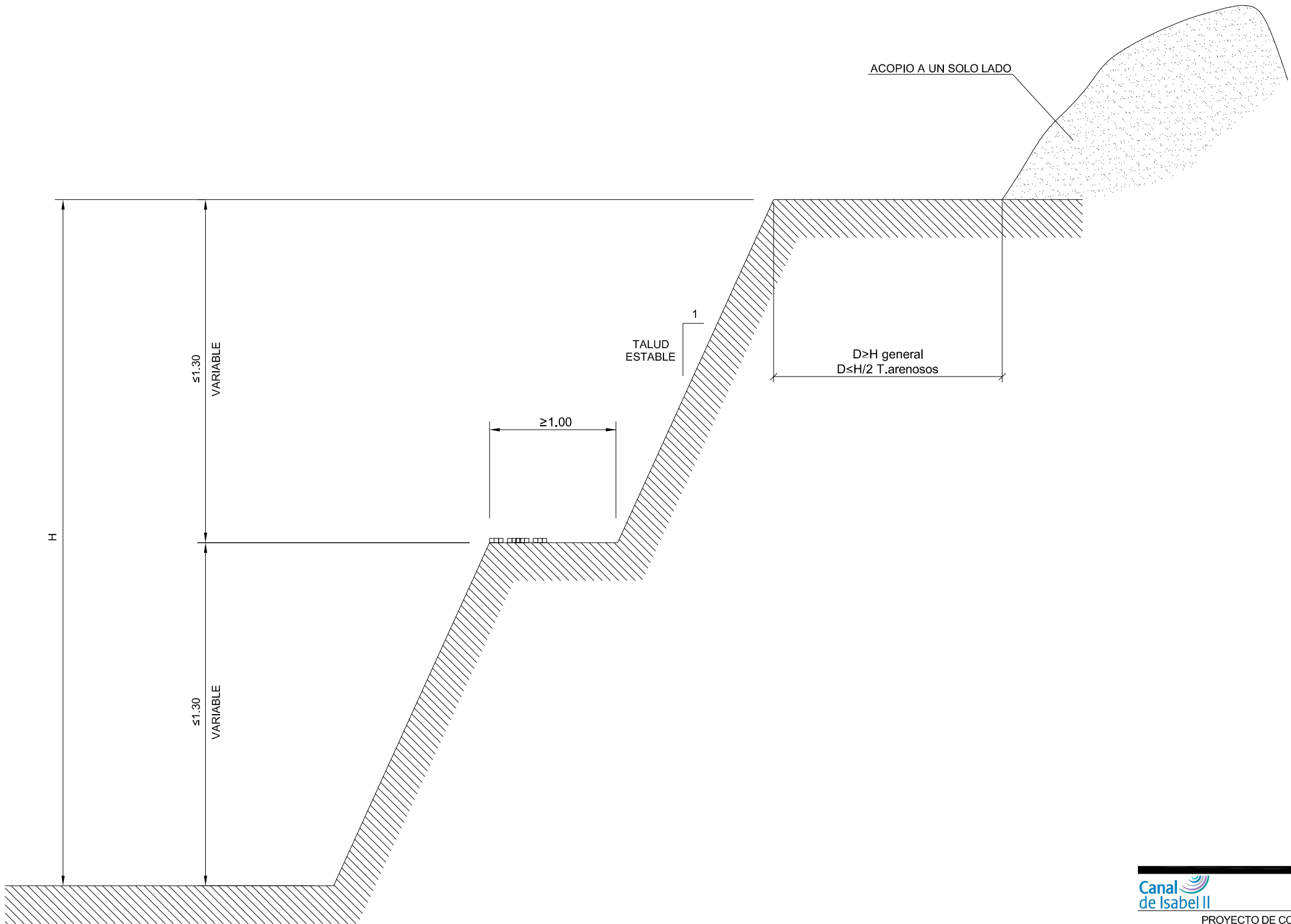


AGOTAMIENTOS



NOTA:  
SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.  
POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

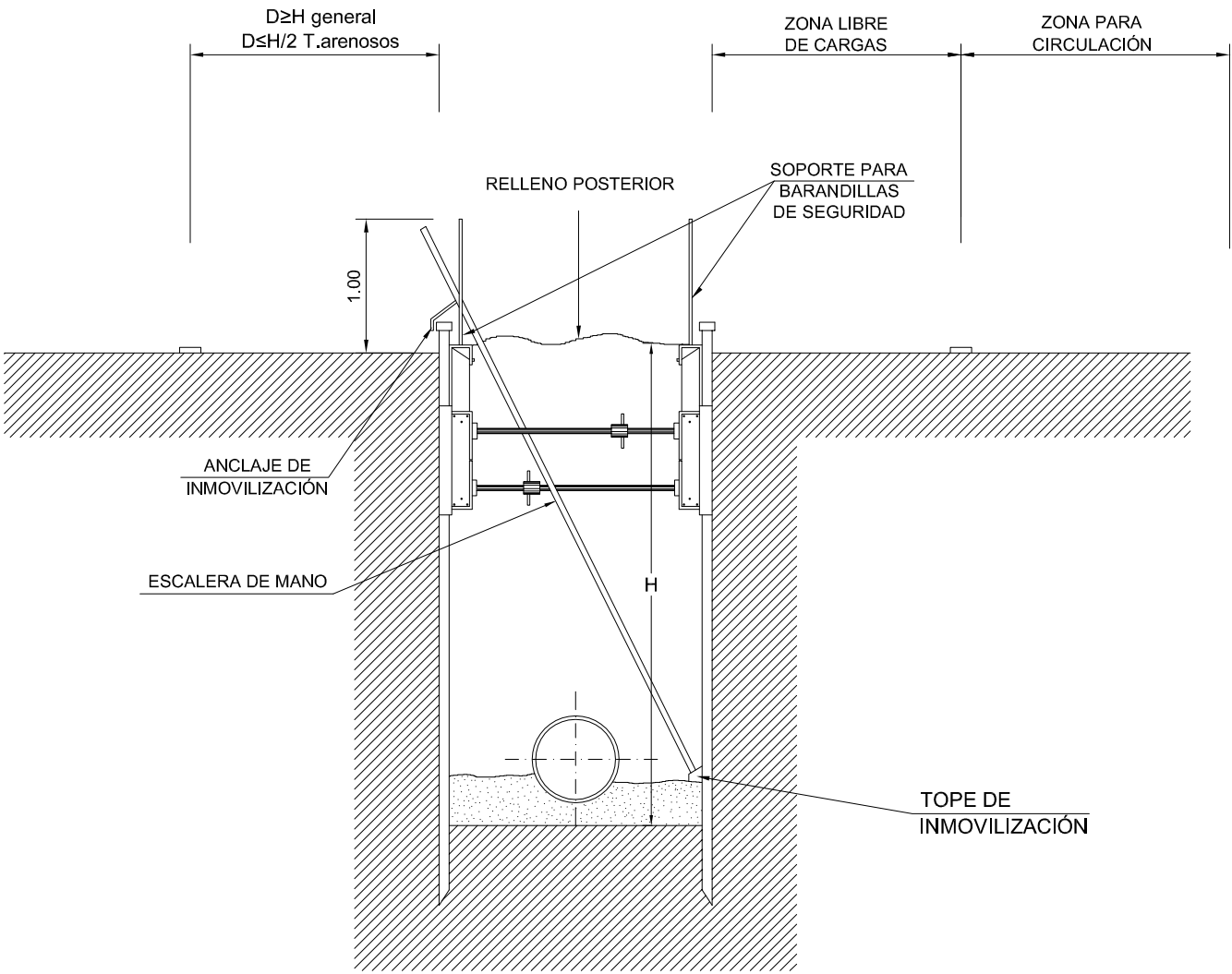
NORMAS EXCAVACIONES DISPOSICIÓN DE BERMAS EN TALUDES.  
SIN ENTIBACIÓN



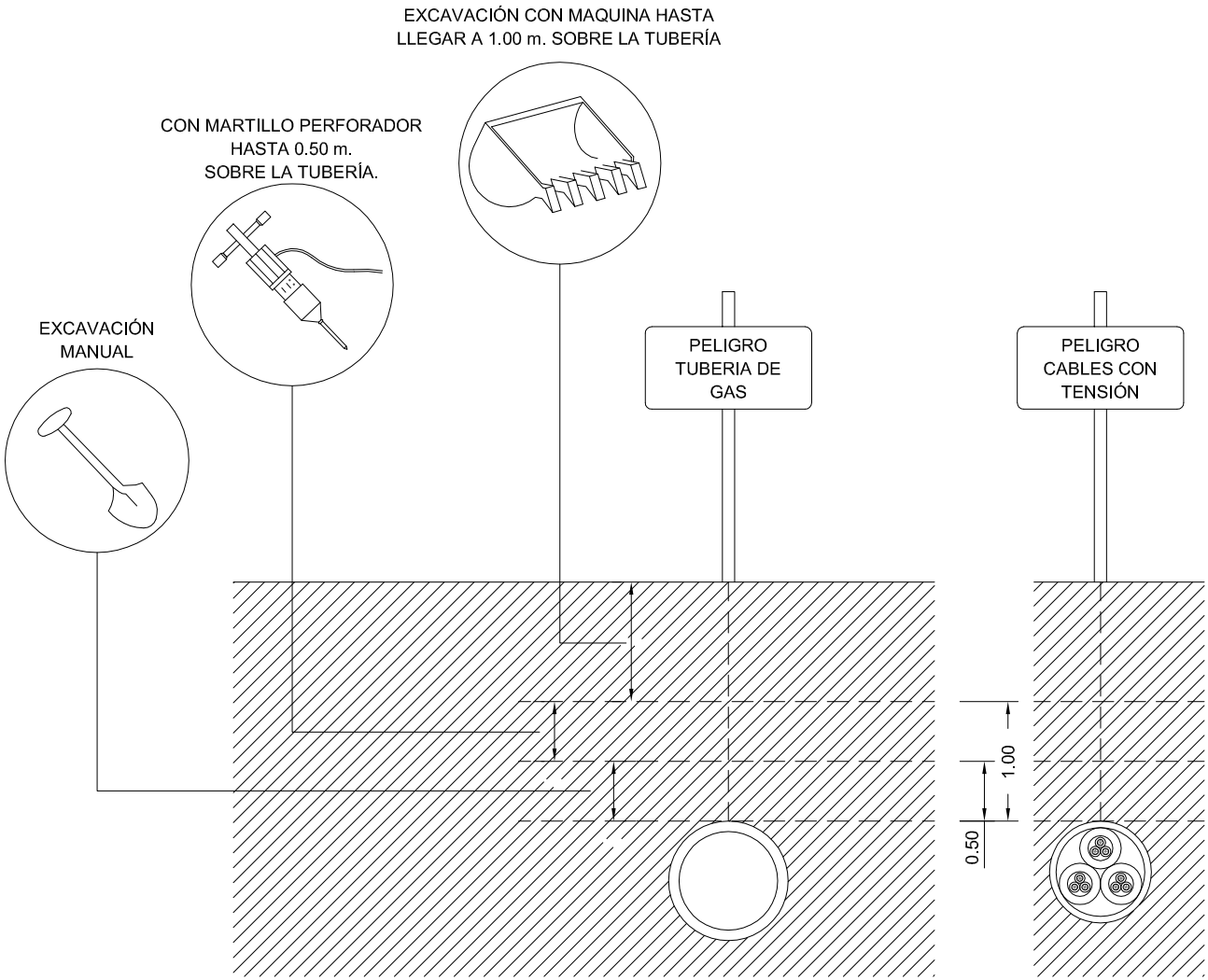
Cotas en metros

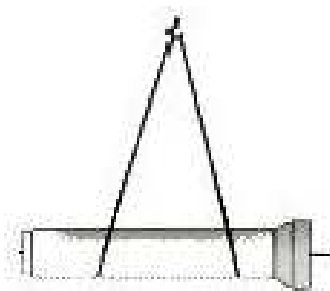
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)			
TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. EXCAVACIONES Y ZANUJAS.			
FECHA:	OCTUBRE DE 2017	ESCALA:	S/E
AUTOR DEL ESTUDIO:		AUTORES DEL PROYECTO:	
EMILIO VILLAR GONZÁLEZ		EMILIO VILLAR GONZÁLEZ NESTOR NAJERA CANAL MARÍA CASANOVA SANJUAN	
Nº DE PLANO			4.01
HOJA			3 DE 4

DISPOSICIÓN DE ENTIBACIÓN

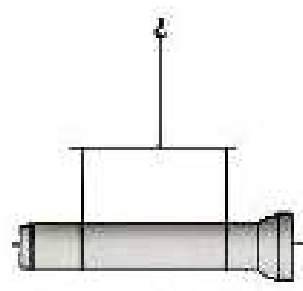


DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES

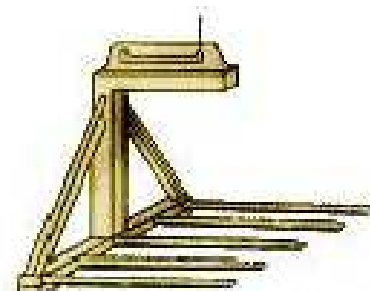




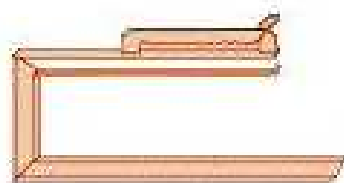
ÚTIL ESLINGA DE CADENAS



ÚTIL ESLINGA DE CINTAS CON PUENTE



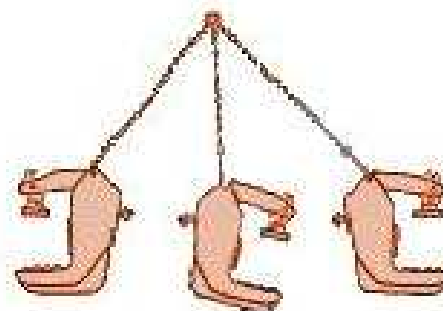
ÚTIL MULTIHORQUILLA



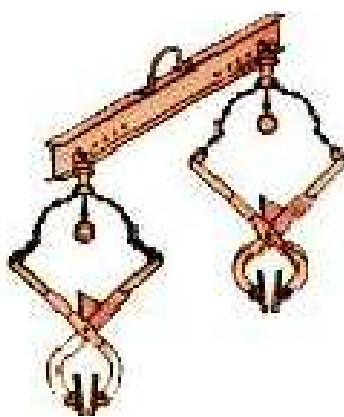
ÚTIL MULTIHORQUILLA SIMPLE



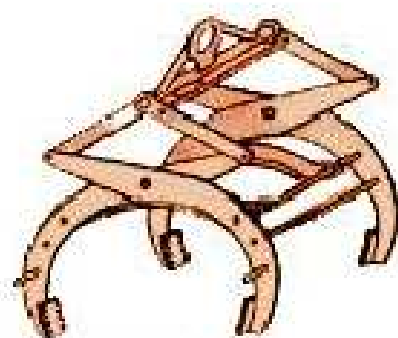
ÚTIL GANCHOS



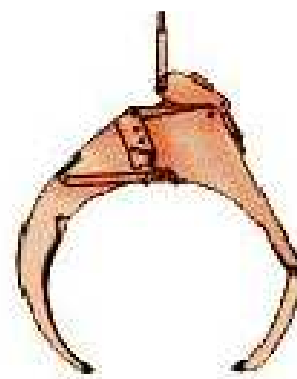
ÚTIL MORDAZAS



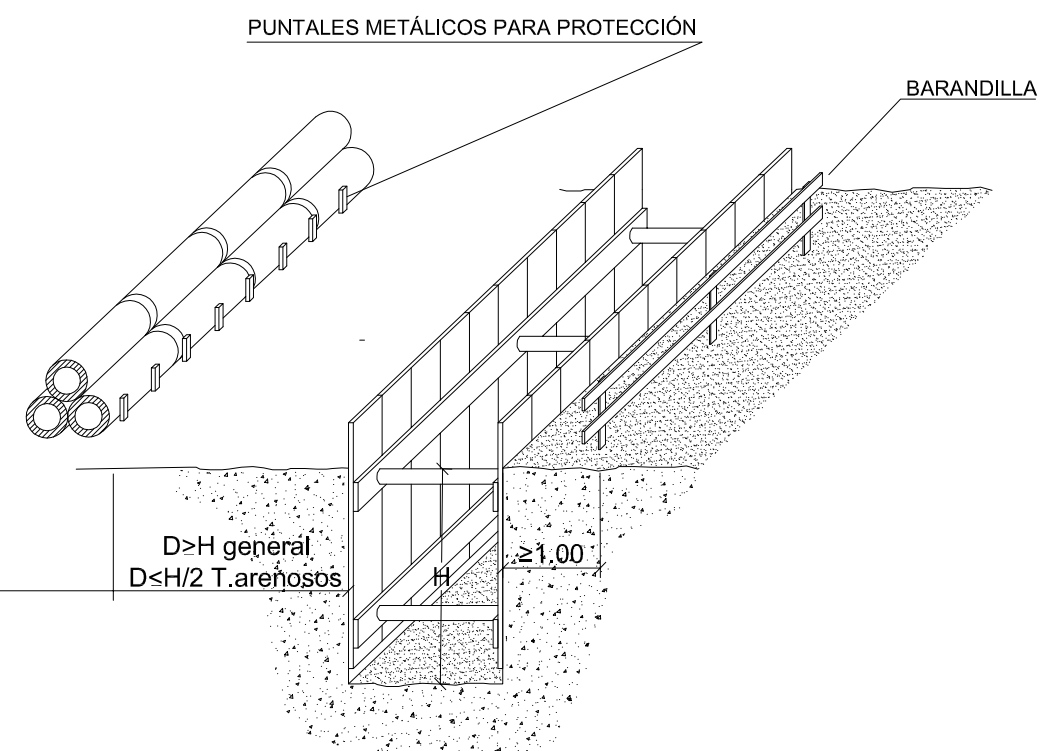
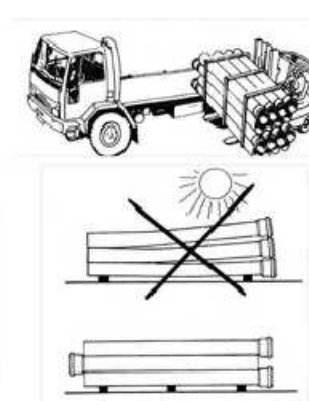
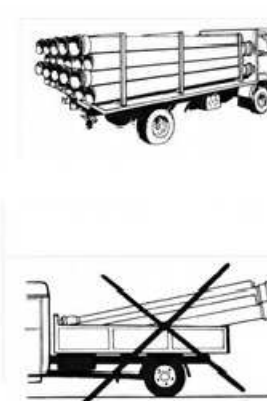
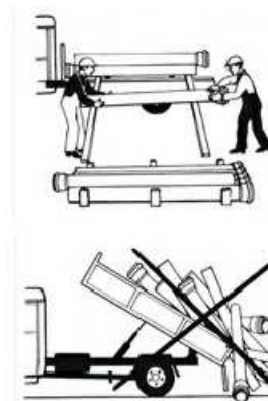
ÚTIL TIJERAS CON PUENTE



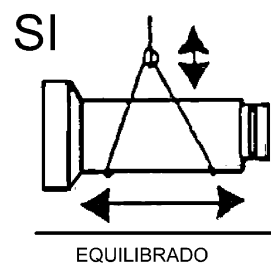
ÚTIL PINZA DOBLE



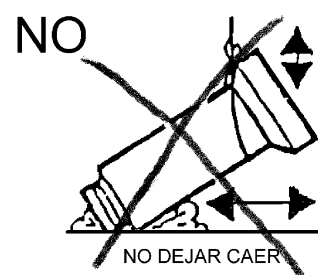
ÚTIL PINZA SIMPLE



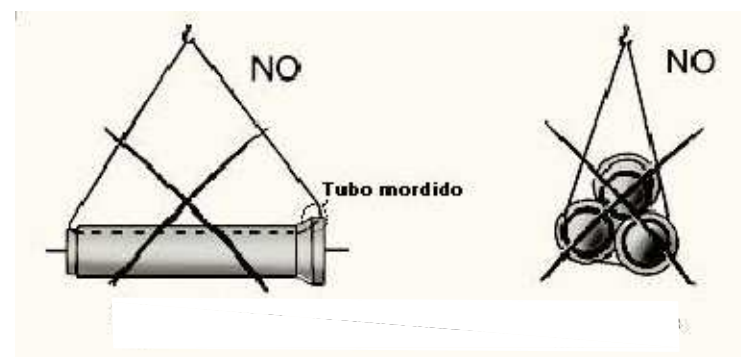
ACOPIO DE TUBERÍAS EN ZANJAS



EQUILIBRADO



NO DEJAR CAER



NO

NO

Tubo mordido

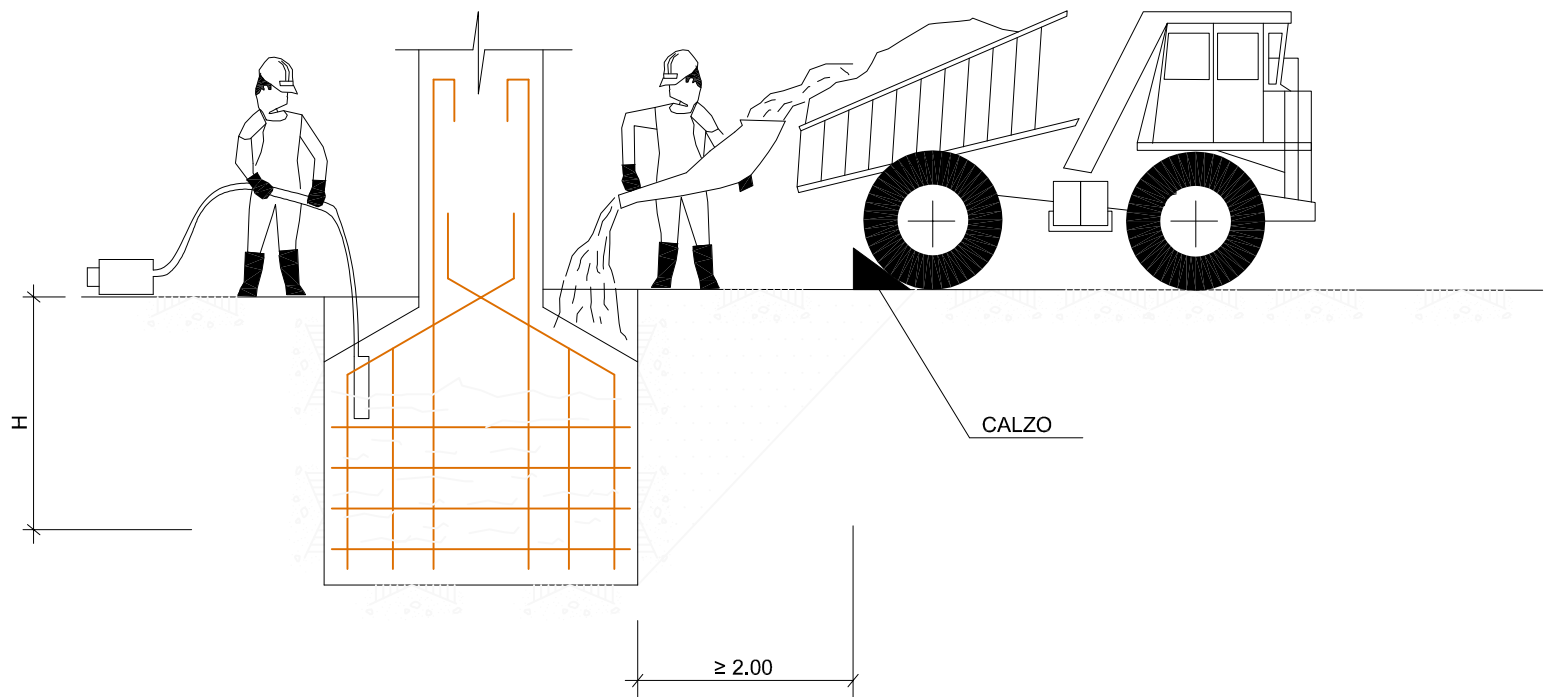
Cotas en metros

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)			
TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. DESCARGA Y ACOPIO DE TUBOS.			
FECHA: OCTUBRE DE 2017	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO 4.02	
AUTOR DEL ESTUDIO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ, NESTOR NAJERA CANAL, MARÍA CASANOVA SANJUAN	HOJA 1 DE 1	

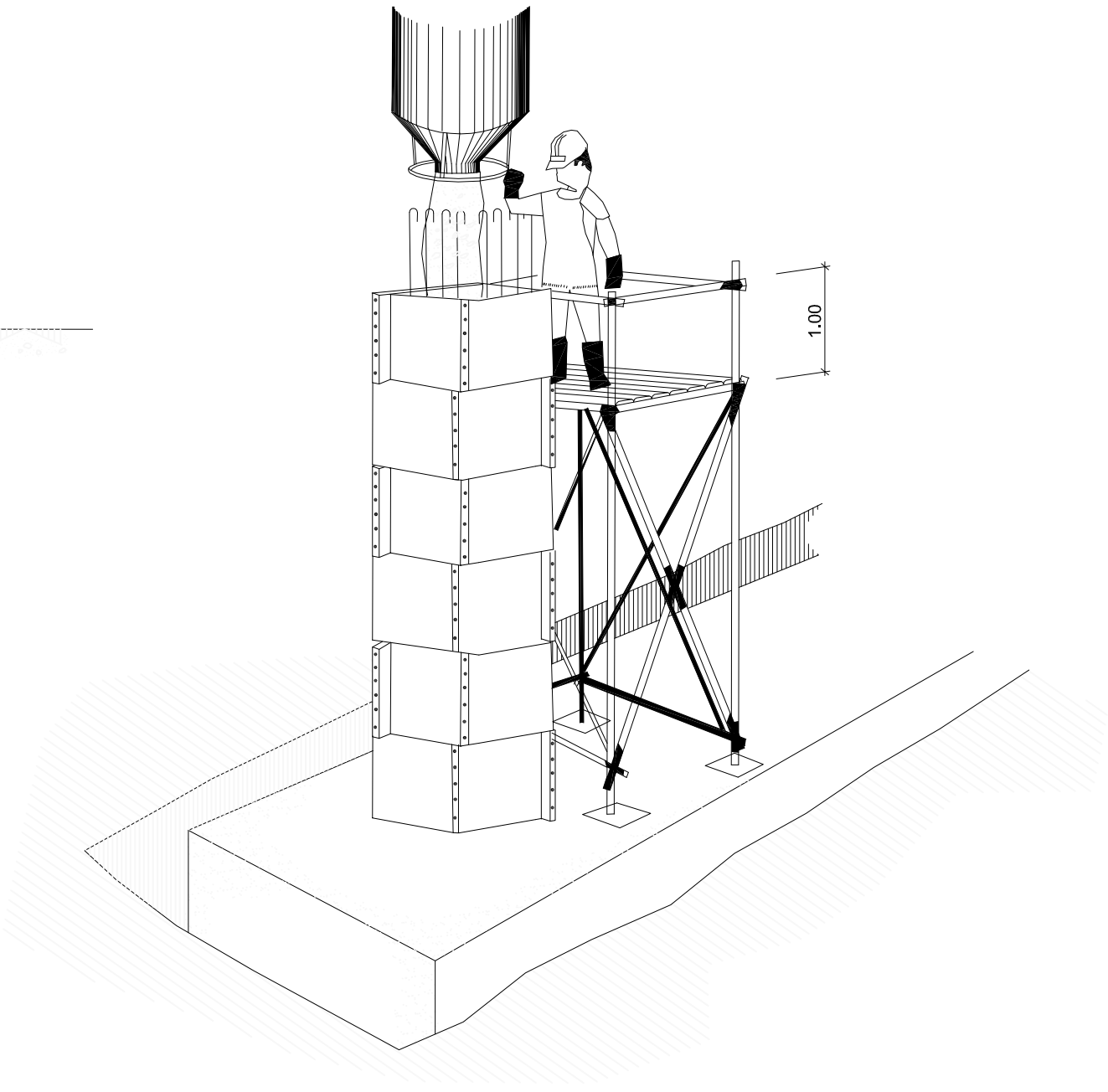


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES






CONJUNTO



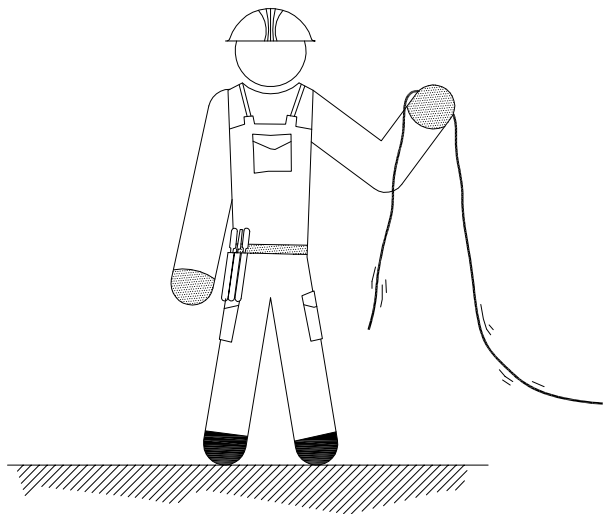
ALZADO DE PILAS SOBRE CIMENTOS



Cotas en metros

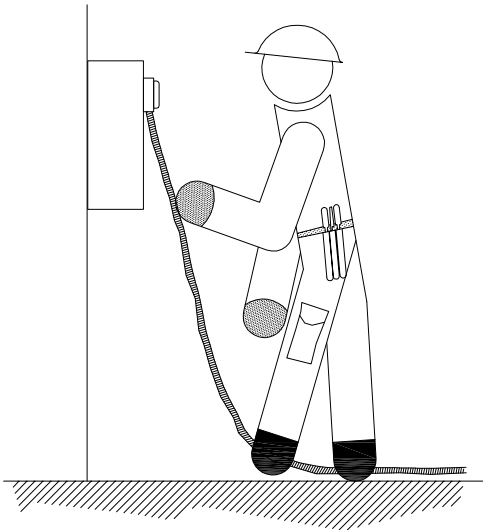
			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)			
TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. HORMIGONADOS.			
FECHA: OCTUBRE DE 2017	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO 4.03	
AUTOR DEL ESTUDIO:   EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO:   EMILIO VILLAR GONZÁLEZ NESTOR NAJERA CANAL MARIA CASANOVA SANJUAN	HOJA 1 DE 1	

ESTADO DE LOS CABLES



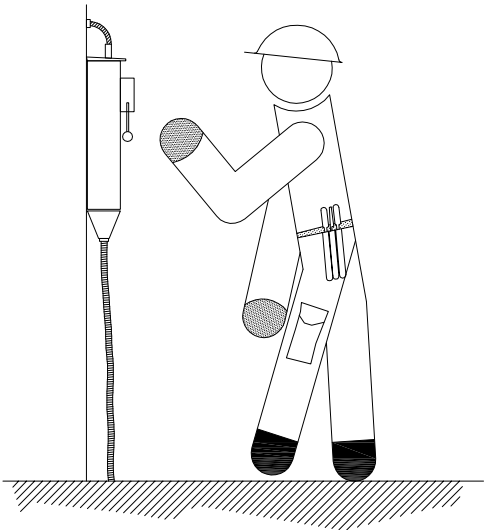
- El soldador revisará el estado de los cables al comienzo de la jornada laboral.
- Vigilar el estado de los cables, la tensión en vacío puede ser peligrosa.
- Solo se emplearán cables y empalmes en perfecto estado.

CONEXIÓN DEL CABLE DE MASA DEL EQUIPO DE SOLDAR



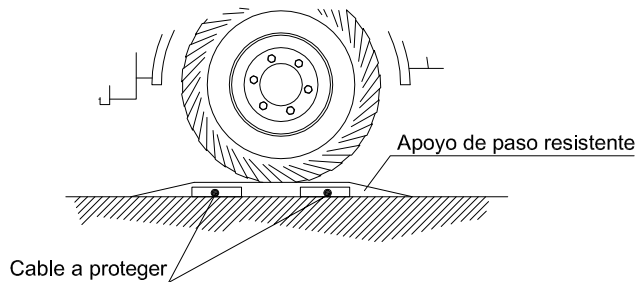
- Durante las operaciones de soldadura debe estar, el cable de masa, correctamente conectado.
- Comprobar la conexión correcta del cable de masa.

CONEXIÓN DEL EQUIPO DE SOLDAR AL CIRCUITO



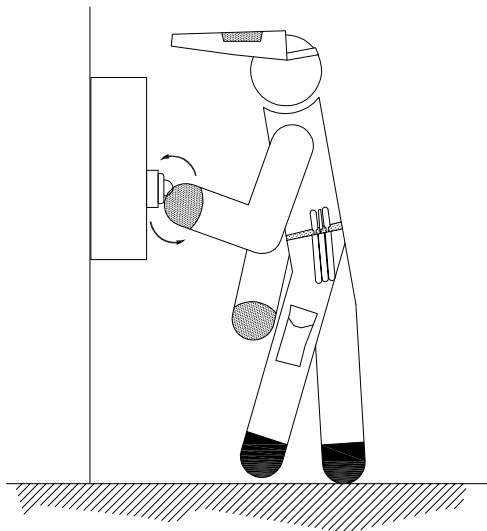
- Las conexiones fijas de enganche a la red, en el circuito primario, deberá instalarlas solamente el electricista.

PASO DE VEHÍCULOS SOBRE CABLES



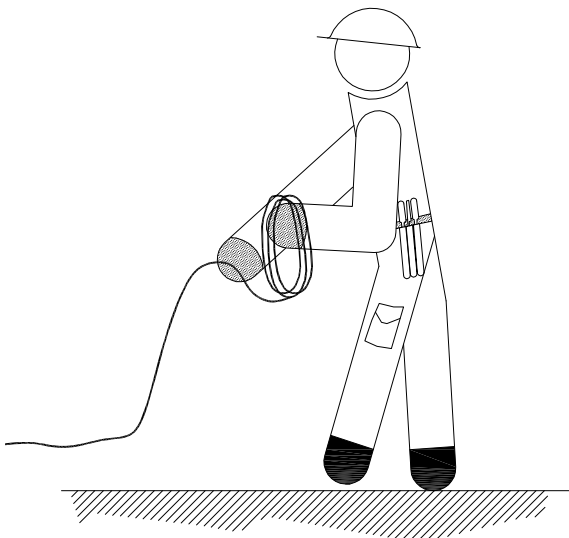
- Se evitará que pasen vehículos por encima de los cables, que sean golpeados, o que las chispas de soldadura caigan sobre ellos.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión.

MANIPULACIONES O INTERRUPCIONES DEL EQUIPO DE SOLDAR



- Cortar la corriente antes de realizar cualquier manipulación de la máquina de soldar o para moverla.
- No dejar conectadas las máquinas de soldar o grupos electrógenos en los descansos o comidas.
- Desconectar en interrupciones largas o al realizar empalmes de cables.
- Evitar que los cables descansen sobre equipos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento.

MANEJO Y TRANSPORTE DEL EQUIPO DE SOLDAR



- Desconectar siempre de la red antes de realizar traslados o transporte.
- Desconectar siempre de la red cuando el equipo se va a limpiar o reparar.
- Enrollar los cables de conexión a la red y los de soldadura para el transporte.
- En cables con resistencia a ser manejados, o para mover la máquina, no tirar de ellos.

CONEXIÓN DE LAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS QUE ESTEN TRABAJANDO EN LA MISMA ZONA

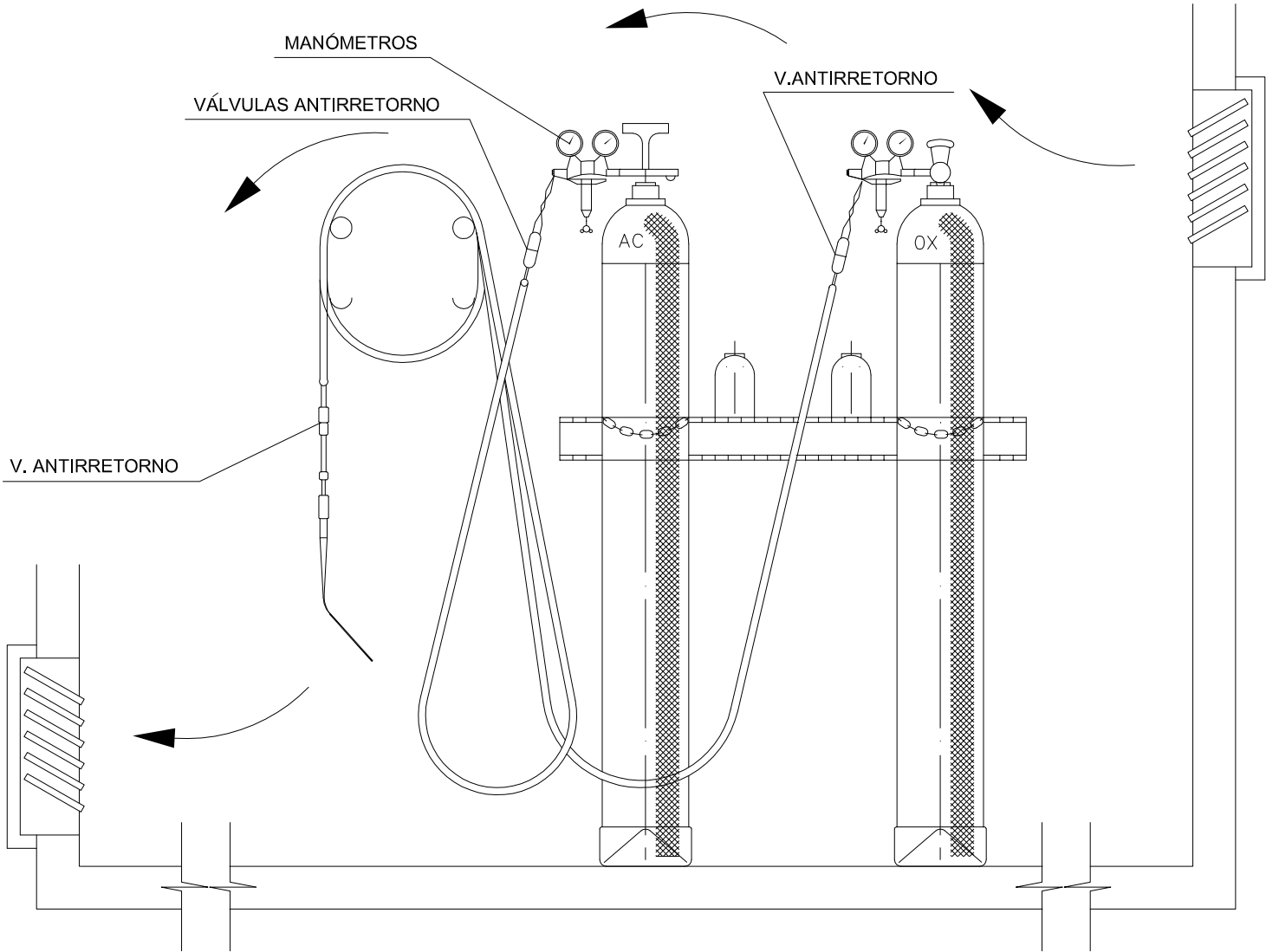


- Conectar el cable de masa directamente sobre la pieza a soldar o lo más cerca posible.
- Utilizar herramientas eléctricas que tengan aislamiento protector o doble aislamiento.
- Cuando la pieza ha de soldarse colgada de un gancho de carga, intercalar un aislante (Ejemplo: cuerda de cáñamo).



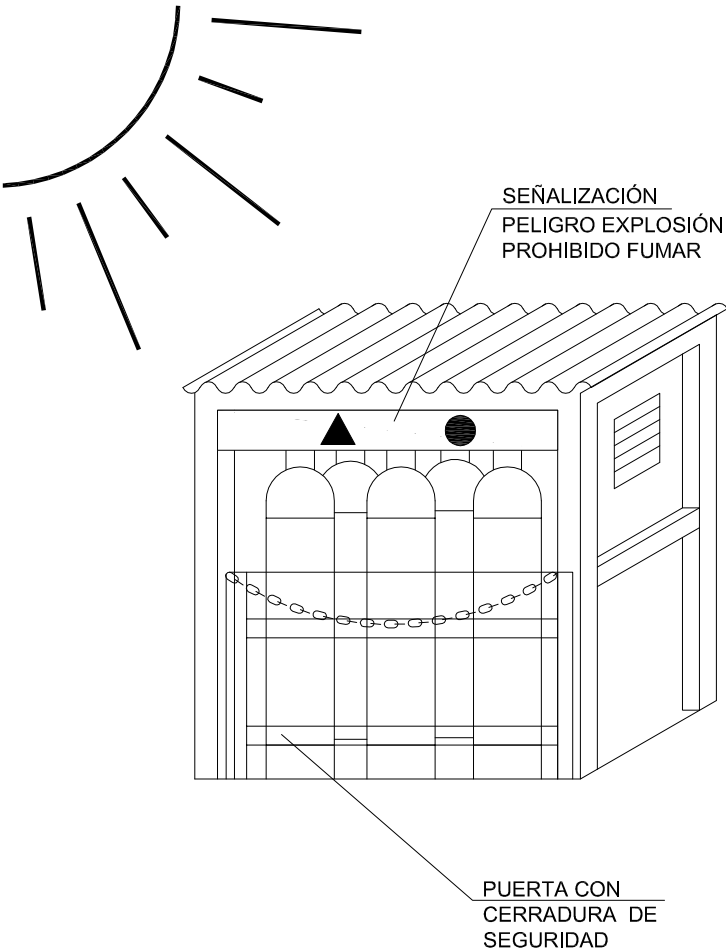
GRUPO OXICORTE CON DOBLE VÁLVULA ANTIRRETORNO

INSTALACIÓN DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



NOTA : MANTENER LAS BOMBAS A MÁS DE 10.00 m DE LA ZONA DE TRABAJO

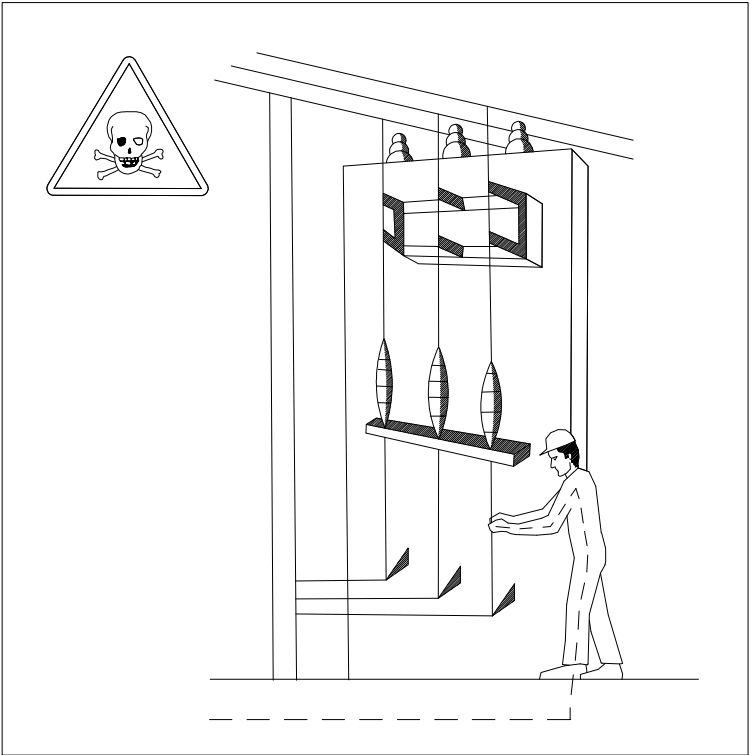
ALMACÉN



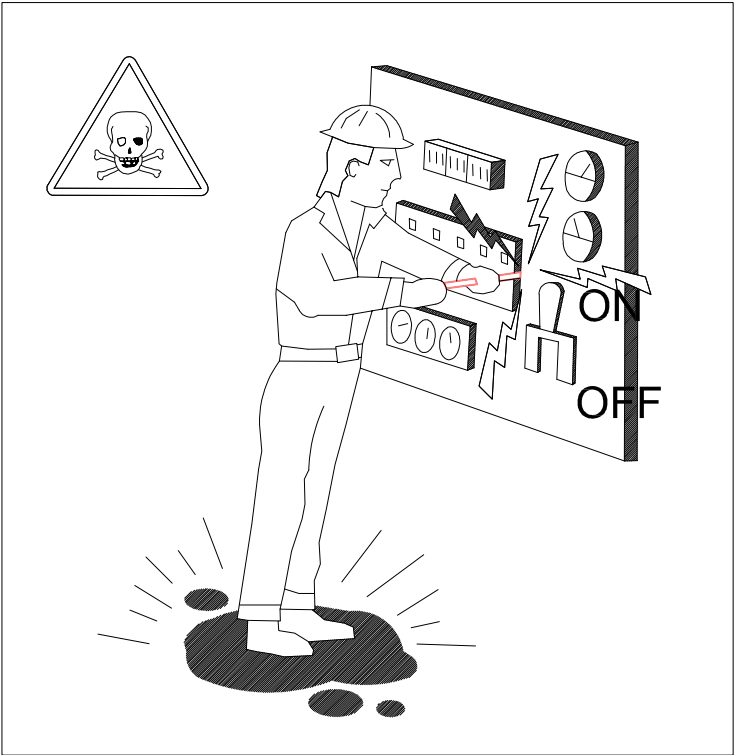
# RIESGOS ELÉCTRICOS CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

## SISTEMAS DE PROTECCIÓN

### 1- CONTACTOS DIRECTOS

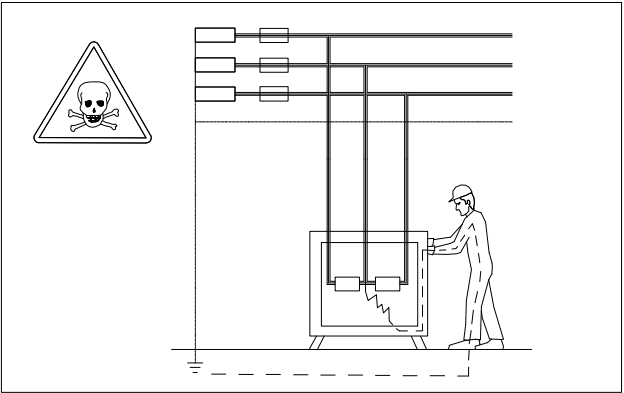


MANIPULACIÓN DE INSTALACIONES

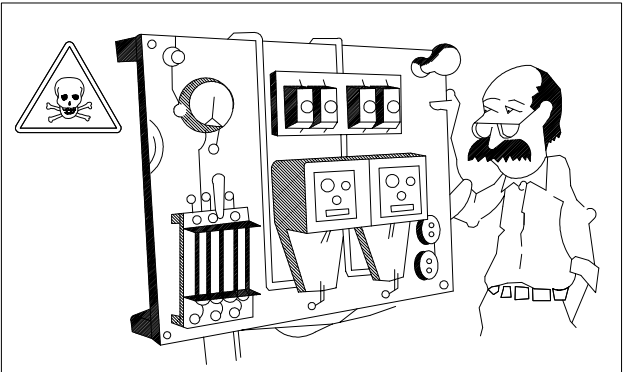


REPARACIÓN DE EQUIPOS BAJO TENSIÓN

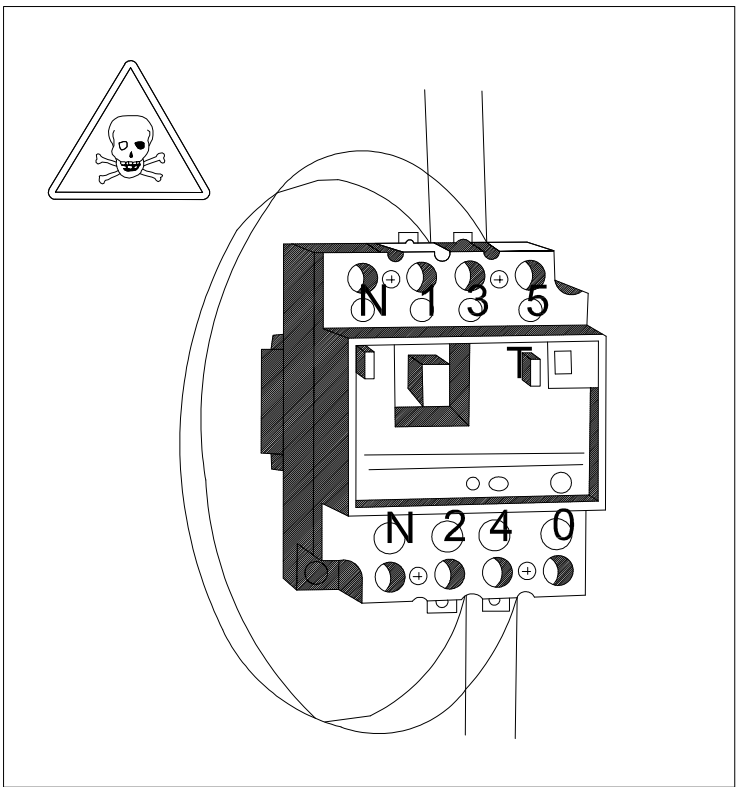
### 2- CONTACTOS INDIRECTOS



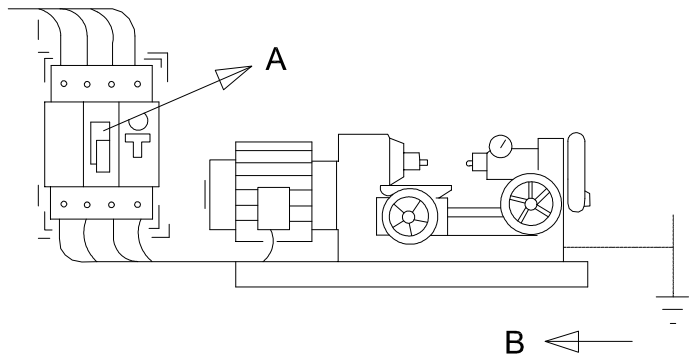
DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS SIN PROTECCIÓN.



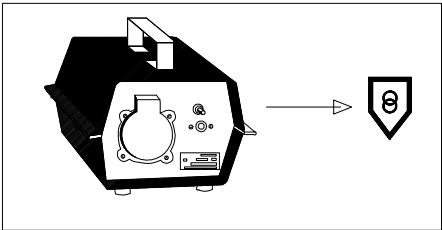
DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MÁQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCIÓN SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.



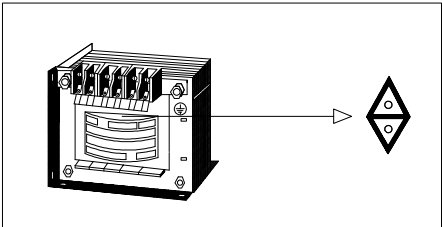
PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.



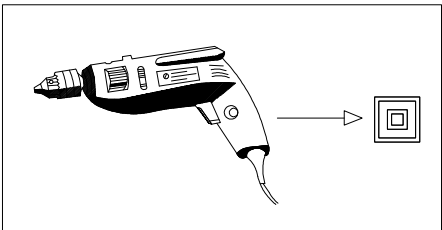
A -EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTENSIDAD Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.  
B -LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSIÓN DE DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



TENSIÓN DE SEGURIDAD: -CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRACTICAMENTE IMPOSIBLE CAUSAR DA%%2090 A LAS PERSONAS.



TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:  
- NO EXISTE UNIÓN ELÉCTRICA ENTRE EL CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN Y EL DE UTILIZACIÓN.



DOBLE AISLAMIENTO:  
- EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRÁ EN EL CASO DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

- NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS SI NO ESTÁ PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.
- NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO.
- ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

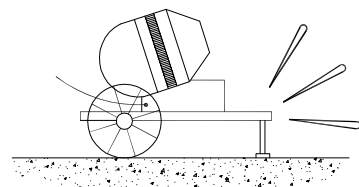
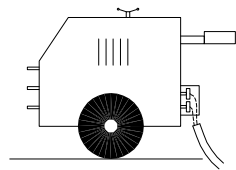
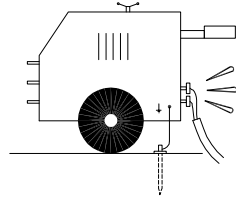


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

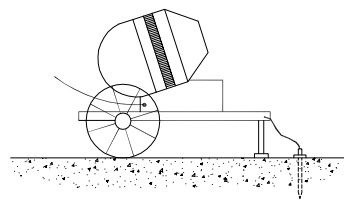
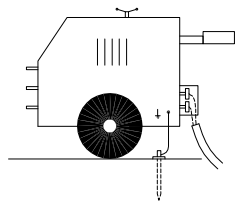
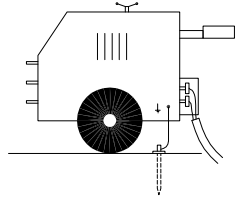
TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO. MEDIDAS GENERALES.

FECHA: OCTUBRE DE 2017	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO: 4.06
AUTOR DEL ESTUDIO: ENRIQUE VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO: ENRIQUE VILLAR GONZÁLEZ, NESTOR NAJERA CANAL, MANBA CASANOVA SANJUAN	HOJA 1 DE 3

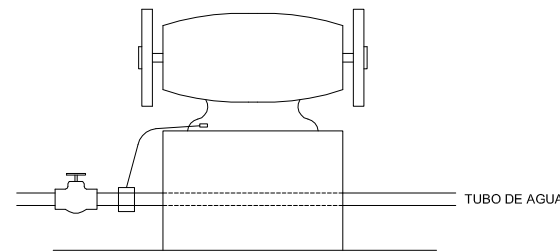
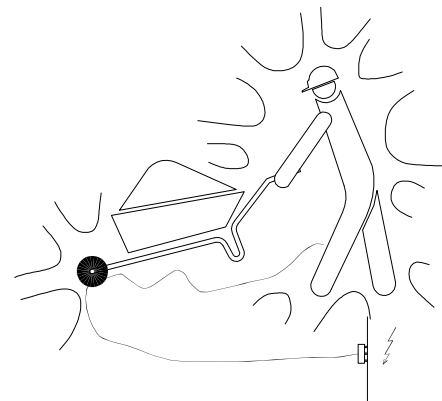
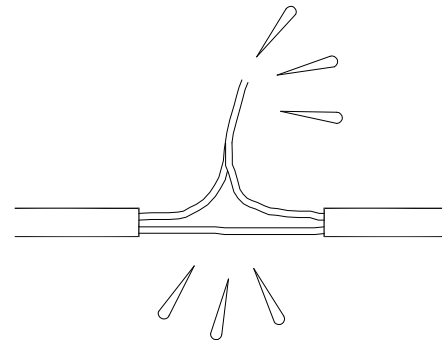
NO



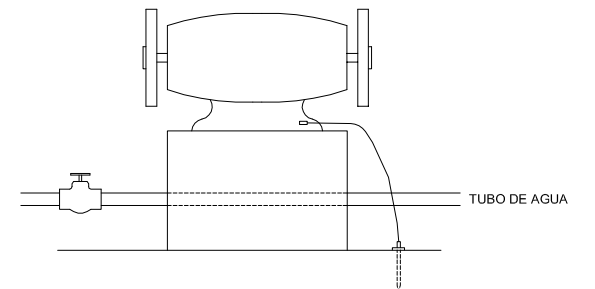
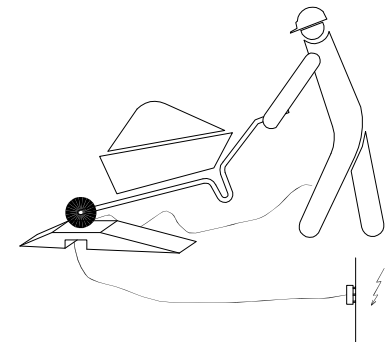
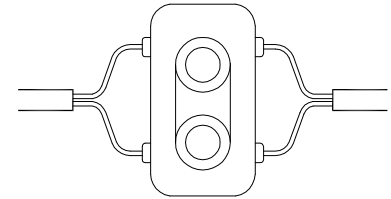
SI



NO



SI



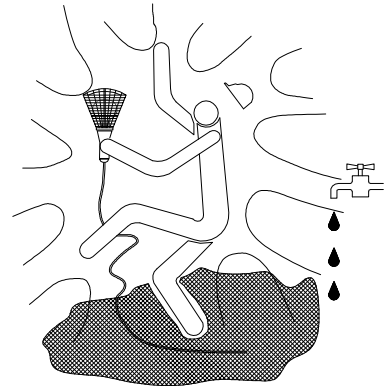
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO. MEDIDAS GENERALES.

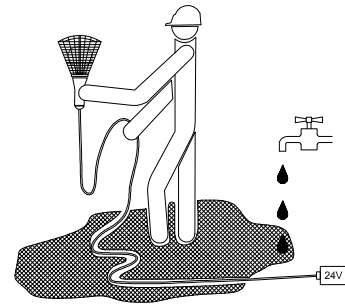
FECHA:	OCTUBRE DE 2017	ESCALA:	S/E	Nº DE PLANO
AUTOR DEL ESTUDIO:	EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO:	VºBº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: MANBA CASANOVA SANJUAN	4.06



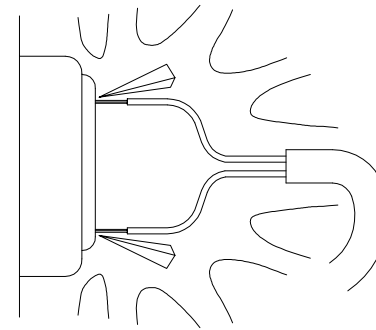
NO



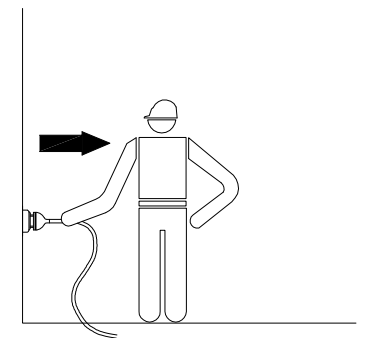
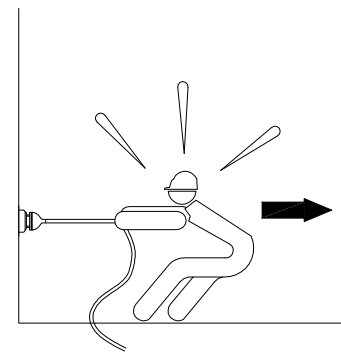
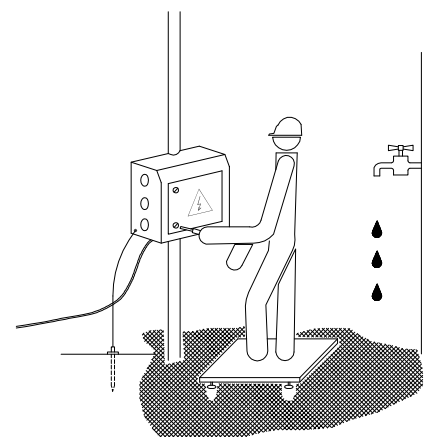
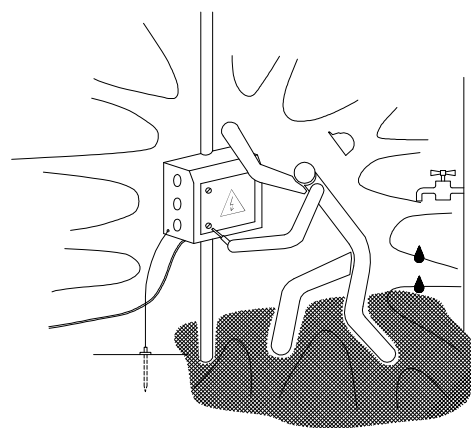
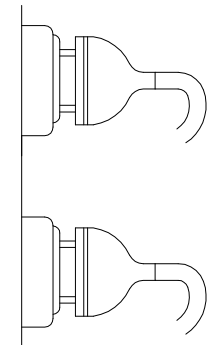
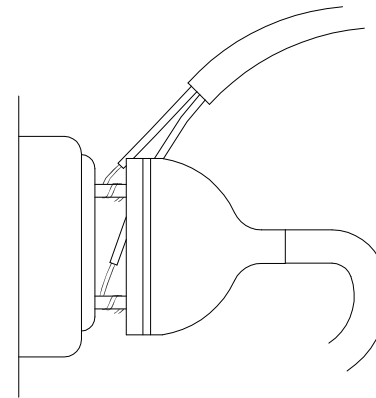
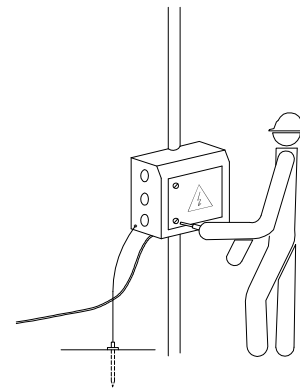
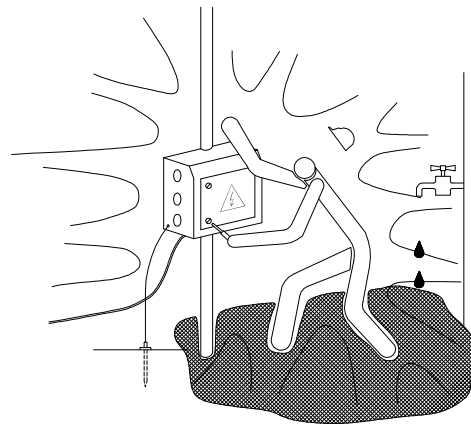
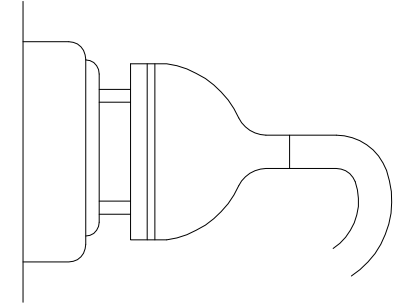
SI



NO



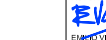
SI



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIONES ESPECÍFICAS. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO. MEDIDAS GENERALES.

FECHA:	OCTUBRE DE 2017	ESCALA:	S/E	Nº DE PLANO
AUTOR DEL ESTUDIO:	ENRIQUE VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO:	VºBº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: ENRIQUE VILLAR GONZÁLEZ NESTOR NAJERA CANAL MARIA CASANOVA SANJUAN	4.06



HOJA 3 DE 3

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

CRUZAMIENTOS  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

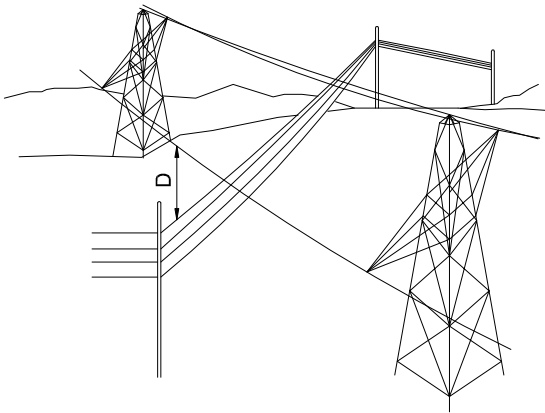
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$$D > 1.5 + \frac{U-L1-L2}{100} \text{ m}$$

U = Tensión nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas próximo de la línea de A.T. (m)

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas próximo de la línea B.T. (m)

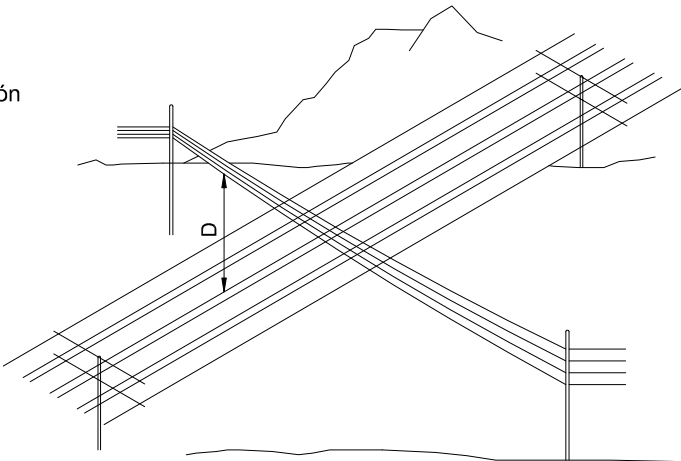


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación  
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 3)

La línea de BT debe cruzar por encima o ser una de ellas de conductores aislados de 1000 V en el vano de cruce, o existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambas

D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

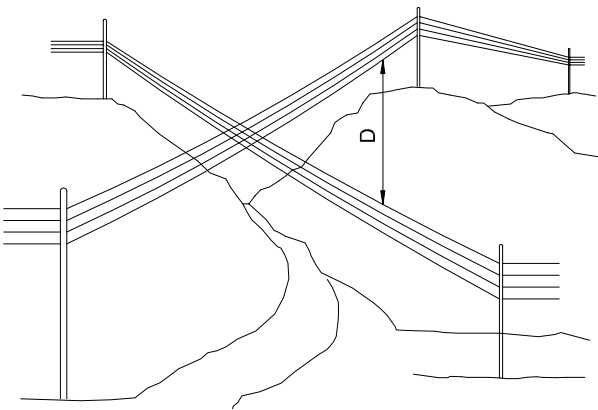
D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

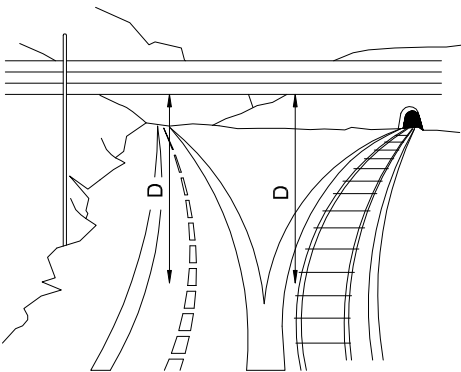
D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

(Para apoyo común ver REBT NIBT 003 Cap. 4)



CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar  
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor mas bajo en el punto de flecha máxima)



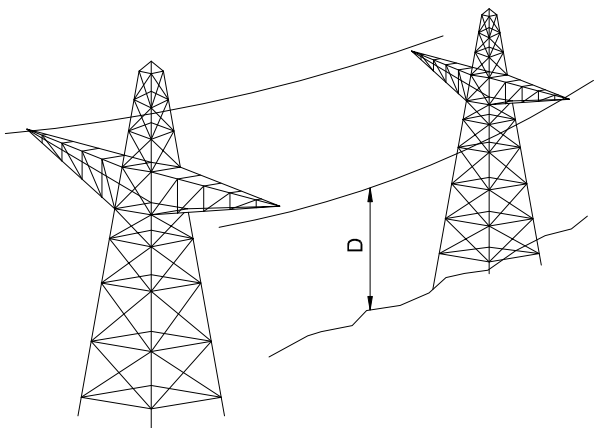
DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

DISTANCIA de los conductores al terreno  
(RTLEAAT Art. 25 Ap. 1)

$D > 5.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$

(D mínimo = 6 m.) (En lugares de difícil acceso puede reducirse en 1 metro)

U = Tensión nominal de la línea en kv



CRUZAMIENTOS con líneas eléctricas aéreas y de telecomunicaciones  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$D > 1.3 + \frac{U-L1+L2}{100} \text{ m}$

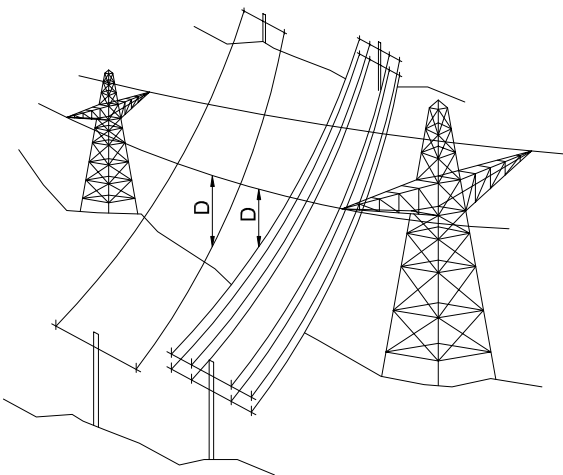
U = Tensión nominal en kv de la línea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas próximo de la línea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas próximo de la línea inferior

(La línea de mayor tensión será la mas elevada)

Para distancias horizontales de conductores a apoyos ver Art. 33 Ap.1



PASO POR ZONAS Distancias a edificios y construcciones  
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 2)

Zonas accesibles:

$D1 > 3.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$

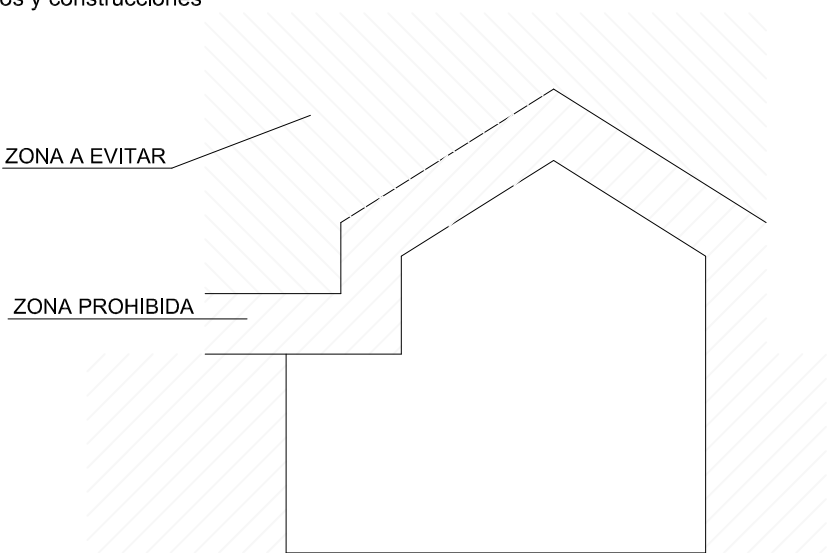
(D1 mínimo = 5 m)

Zonas inaccesibles:

$D2 > 3.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$

(D1 mínimo = 4 m)

U = Tensión de la línea en kv

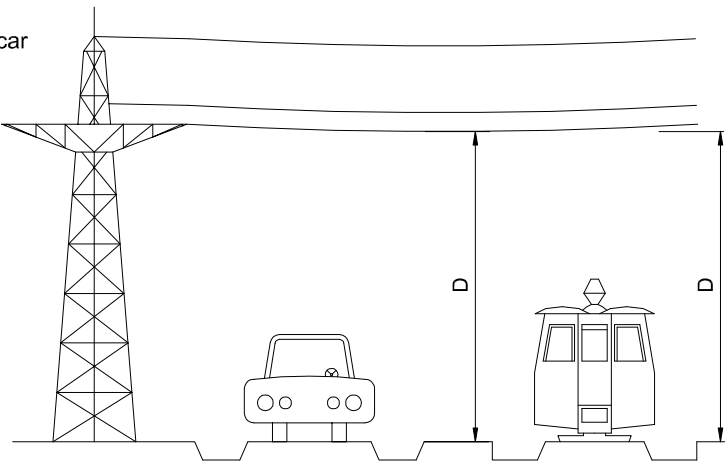


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

$D > 5.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$

(D mínimo = 7 m)

U = Tensión nominal de la línea en kv



PASO POR ZONAS Distancias a bosques, arboles y masas de arbolado

(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

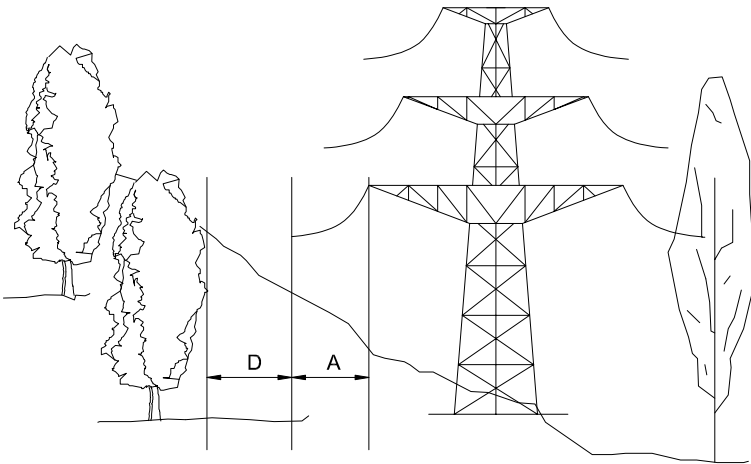
$D1 > 1.5 + \frac{U}{100} \text{ m}$

(D1 mínimo = 2 m)

U = Tensión de la línea en kv

A = Desviación prevista producida por el viento

(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipótesis A)



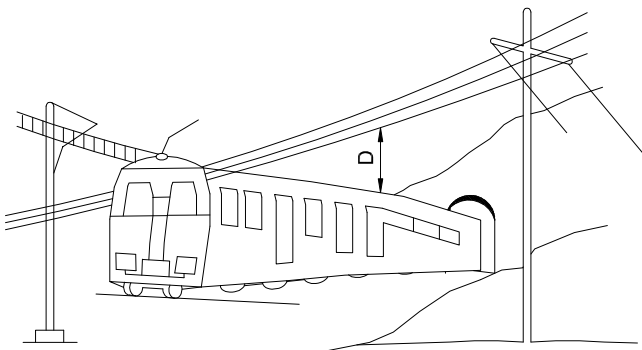
CRUZAMIENTOS con FCC electrificados y tranvías  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$D > 2.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$

(D mínimo = 3 m)

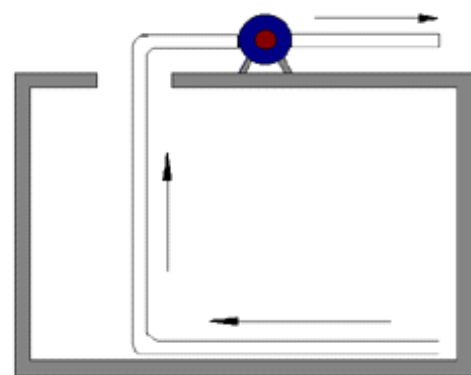
(En caso de TROLE se considerará la posición mas desfavorable de este)

U = Tensión nominal de la línea en kv

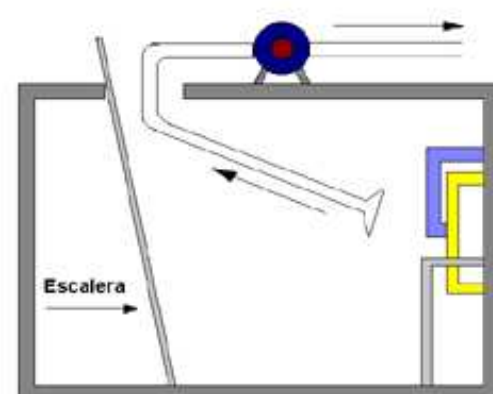




VENTILACIÓN GENERAL POR ASPIRACIÓN



VENTILACIÓN LOCALIZADA POR ASPIRACIÓN



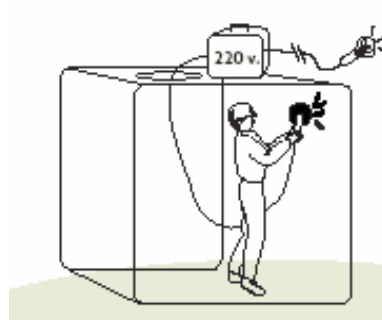
1. Instrucción al trabajador para la identificación del espacio confinado y la toma de conciencia de los riesgos y su prevención. No entrar sin autorización previa.



2. Limpieza, medición y evaluación del ambiente interior, por personal cualificado, para determinar su peligrosidad.



3. Cumplimentación de la autorización de entrada y adopción de las medidas preventivas.

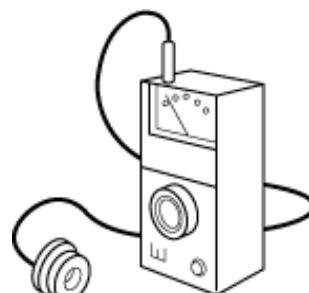


Los Equipos eléctricos y luminarias utilizadas deben estar protegidos mediante: utilización de tensiones de seguridad de 24 V, separación de circuitos y colocación del transformador en el exterior.

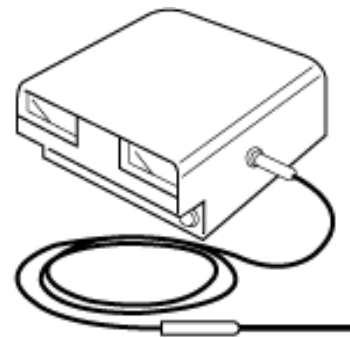
DETECTORES DE GASES



Detector de gas  
Comustible/oxígeno



Detector de oxígeno



Monitor Continuo para Oxígeno  
Gases Combustibles



4. Entrada en las condiciones establecidas y con medios y equipos adecuados (ventilación suficiente, protecciones personales, escalera, cuerda de salvamento sujeta desde el exterior, etc.).



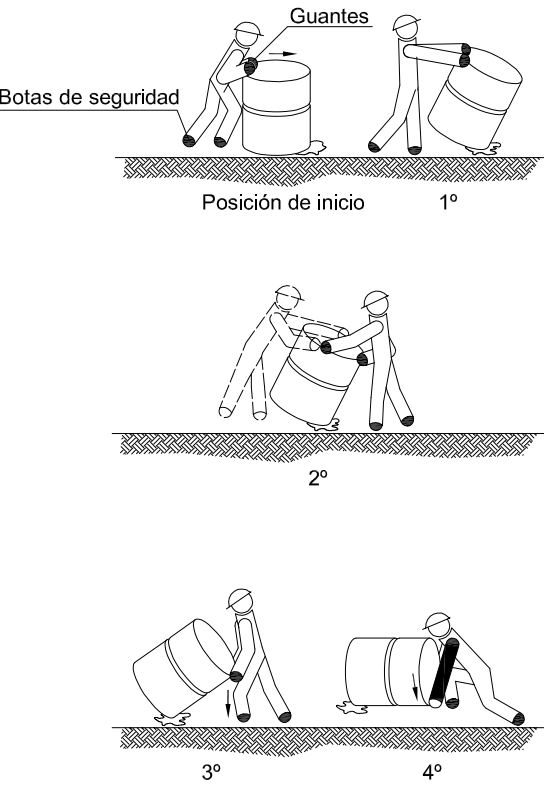
5. Control desde el exterior de la situación durante todo el tiempo de trabajo, con medición continuada de la atmósfera interior.



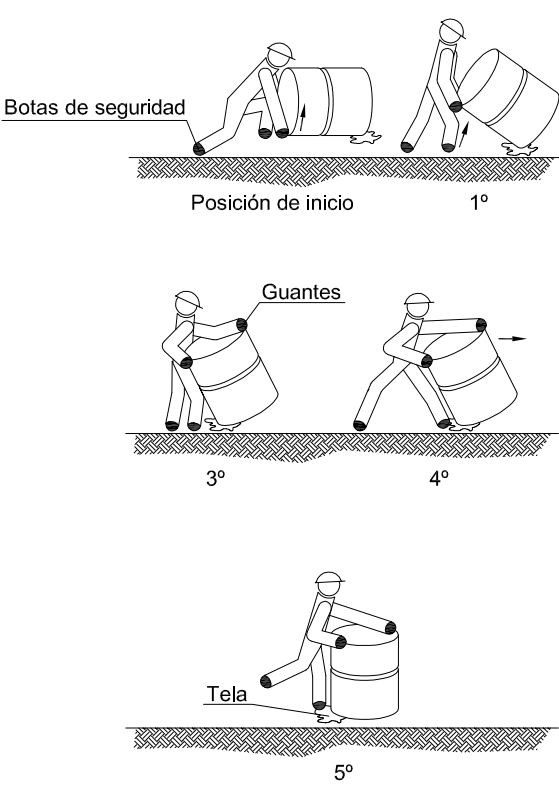
6. Adiestramiento y planificación frente a un eventual rescate o emergencia.

MOVIMIENTO DE CARGAS

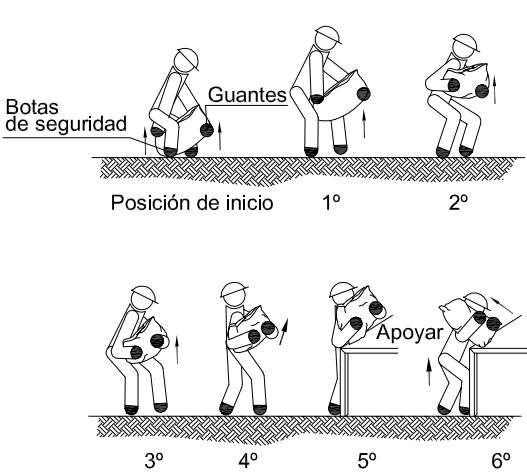
- COMO TUMBAR BIDONES.



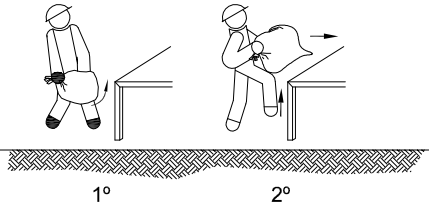
- COMO ELEVAR BIDONES.



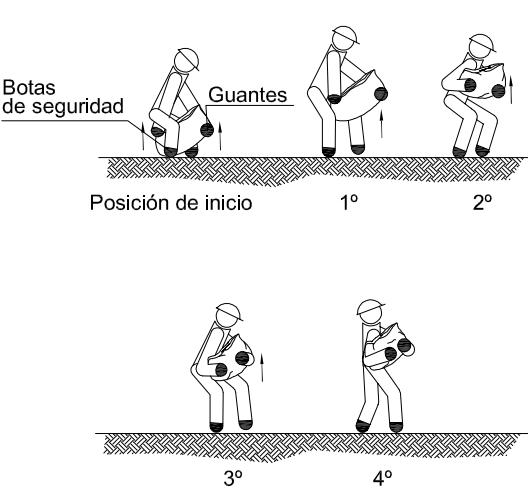
- COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO SACOS.



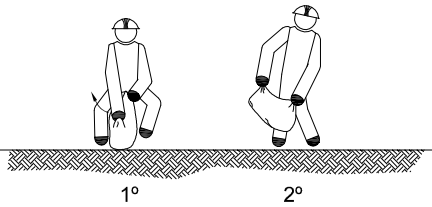
- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO SACOS.



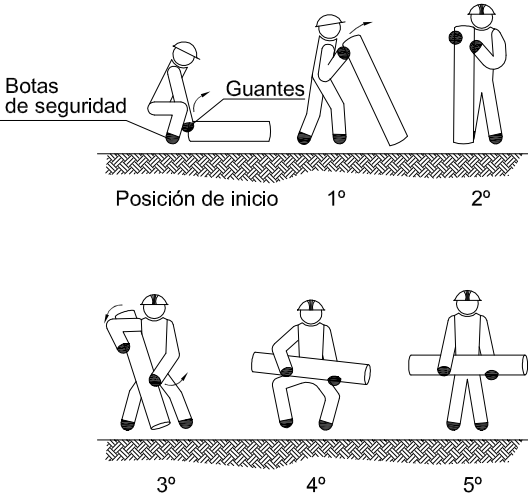
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS SACOS.



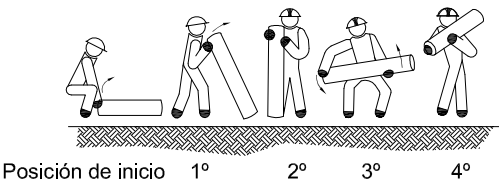
- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR SACOS.



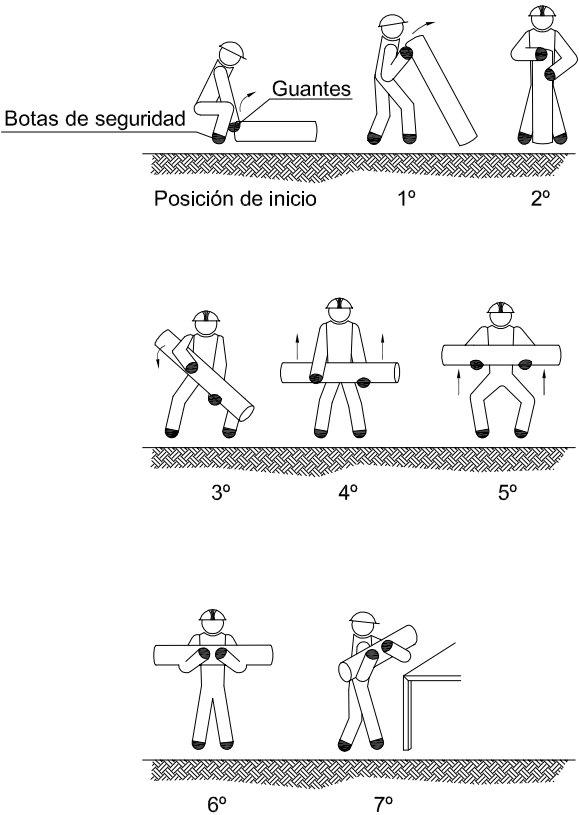
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR TUBOS.



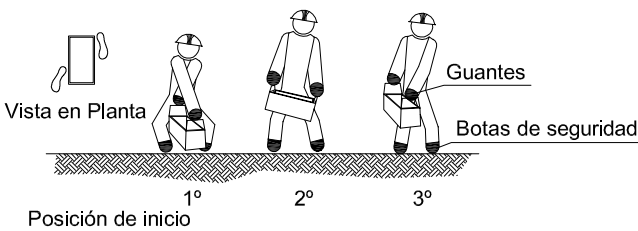
- COMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR TUBOS.



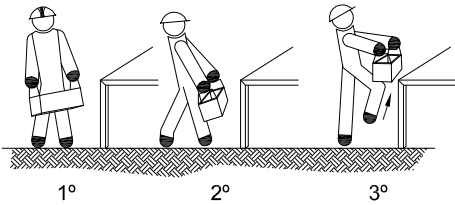
- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA TUBOS.



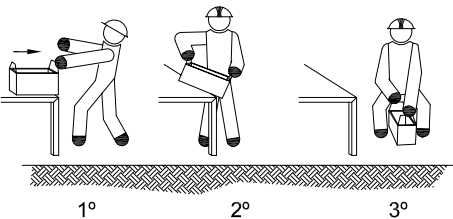
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR CAJAS.



- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO CAJAS.



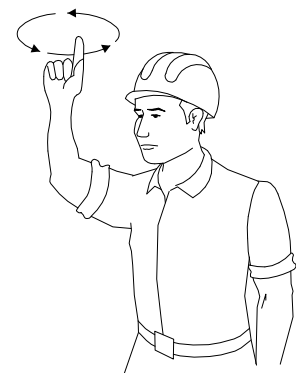
- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERIA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO CAJAS.



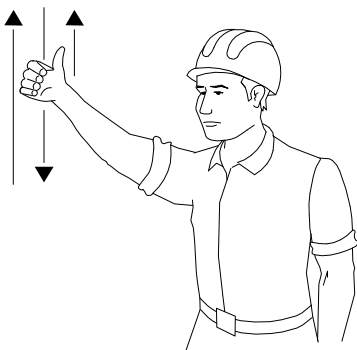


CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



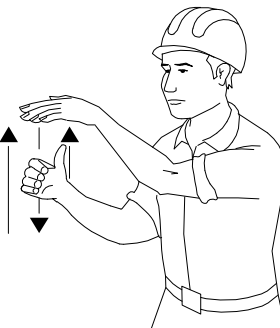
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



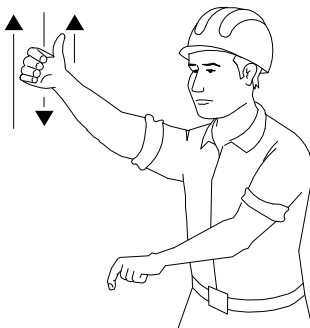
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



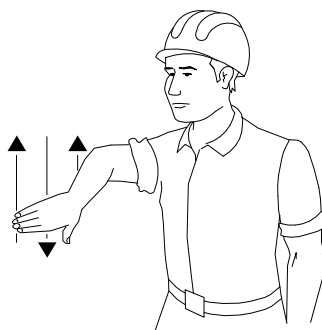
6 BAJAR LA CARGA



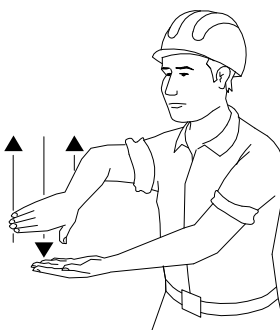
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



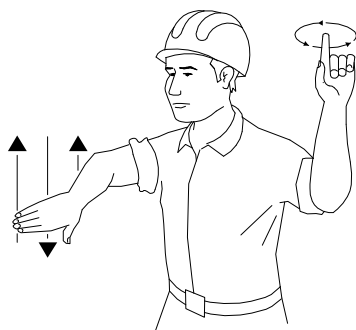
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



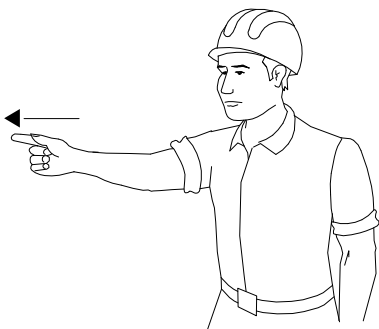
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



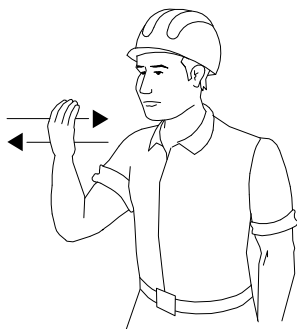
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



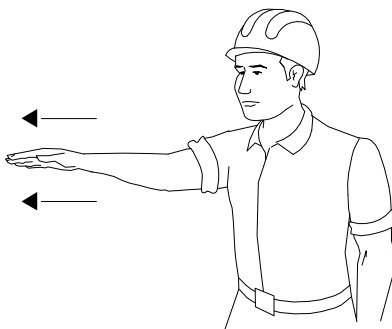
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



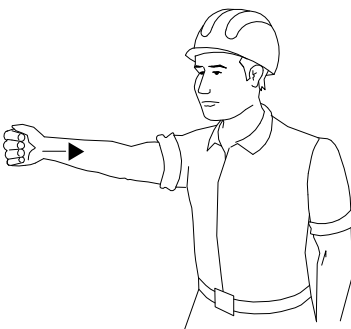
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



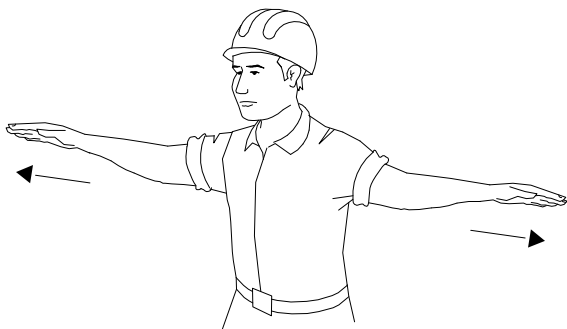
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MÁQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.  
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INDICAN.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

TÍTULO DEL PLANO:

PROTECCIONES ESPECÍFICAS.  
CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA.

FECHA:

OCTUBRE DE 2017

ESCALA:

S/E



AUTOR DEL ESTUDIO:

EMILIO VILLAR GONZÁLEZ

AUTORES DEL PROYECTO:

EMILIO VILLAR GONZÁLEZ  
NÉSTOR NAJERA CANAL

VºBº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN:

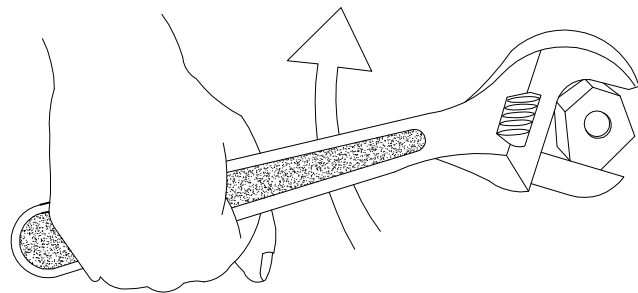
M. Casanova  
MARIA CASANOVA SANJUAN

Nº DE PLANO

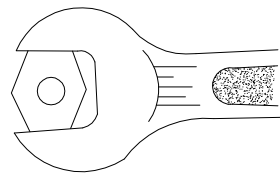
4.11

HOJA 1 DE 1

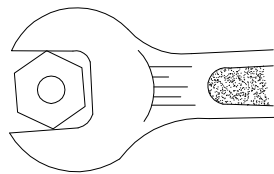
REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



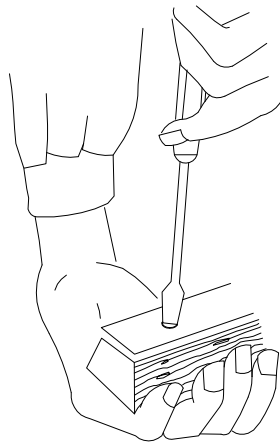
NO !



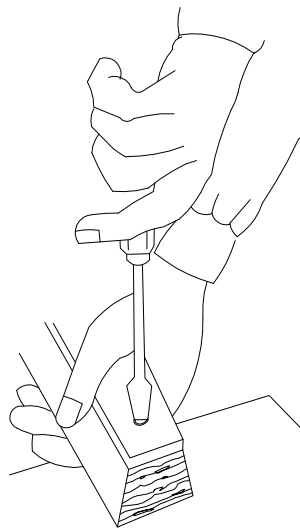
BIEN



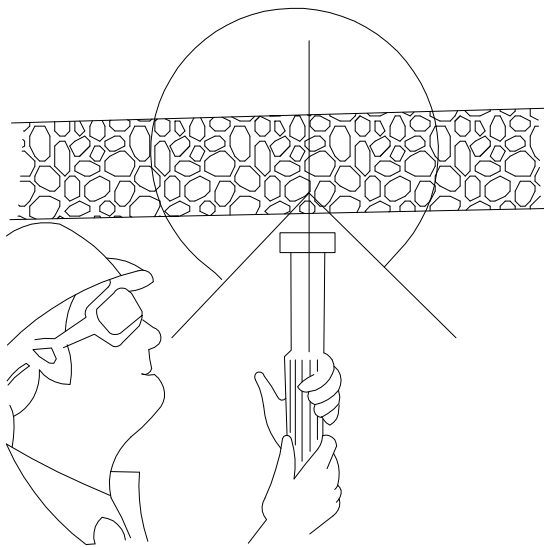
MAL



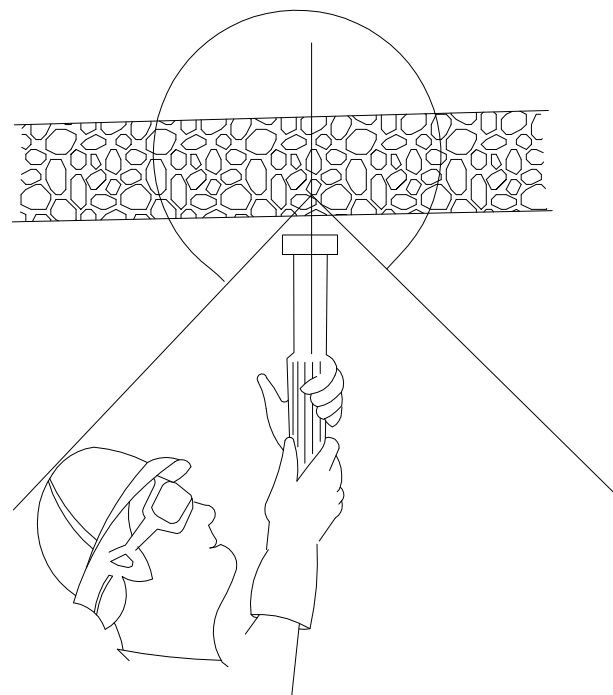
MAL



BIEN



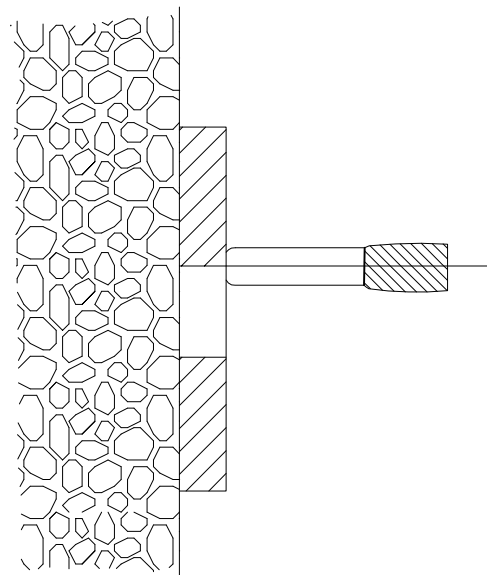
CONO DE SEGURIDAD



CONO DE SEGURIDAD

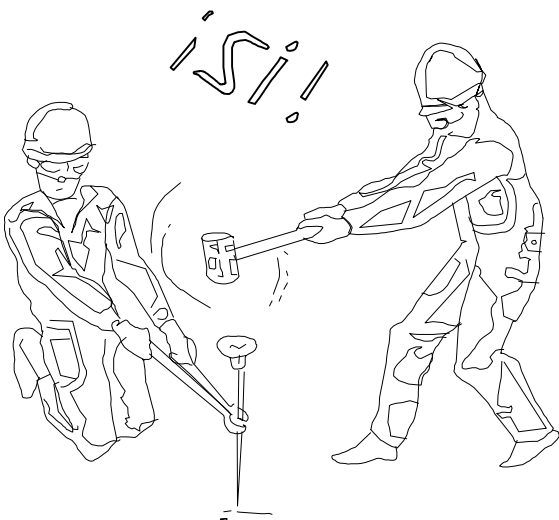
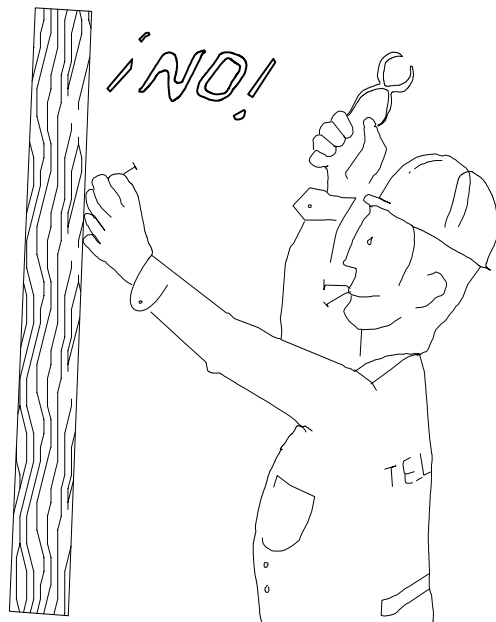
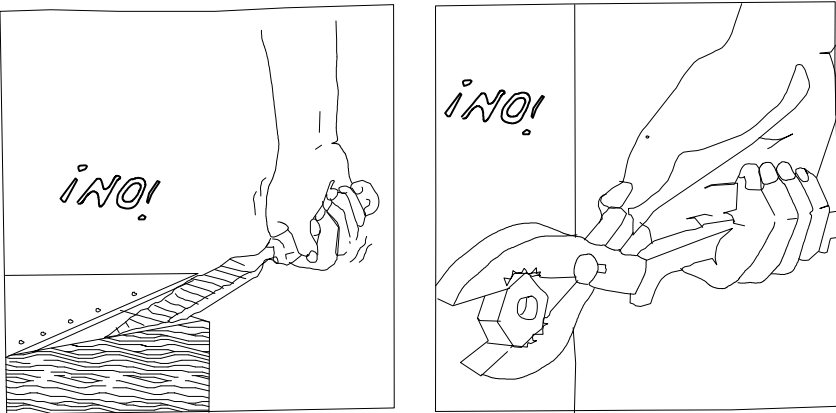
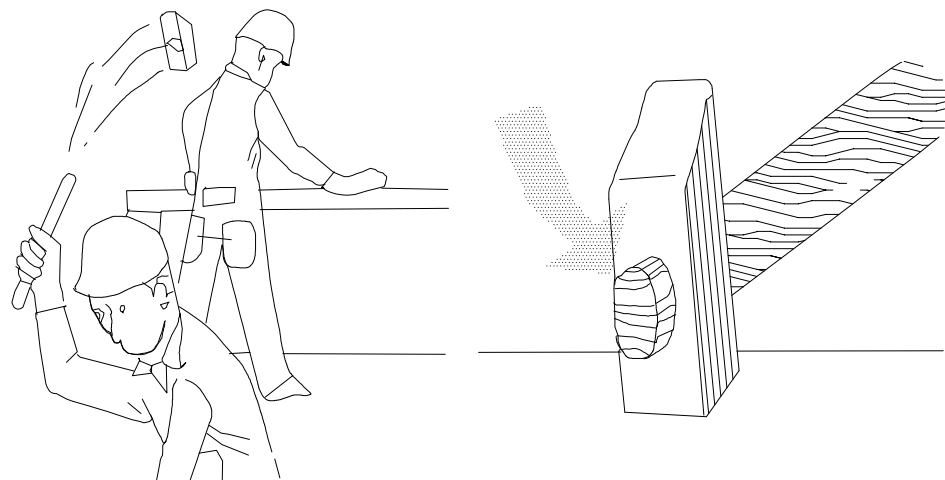


PELIGROSO



PELIGRO DE TIRO A TRAVÉS DE AGUJERO

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

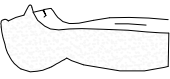


EMPLEAR HERRAMIENTAS ADECUADAS EN CADA CASO

RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA



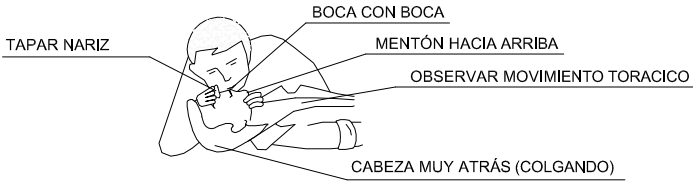
LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA  
  
SACAR PRÓTESIS DENTAL  
  
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSIÓN  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARIZ



ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

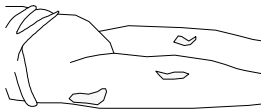


NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

QUEMADURAS  
PEQUENA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA

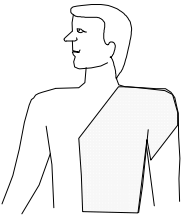


TRASLADO SIN PRISA

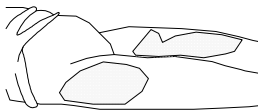
GRAN QUEMADO  
(EXTENSO)



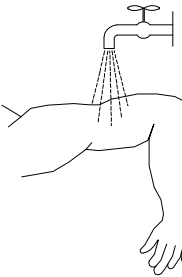
NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA



DE PONER-GASA ESTERIL  
TRASLADO !! URGENTE !!



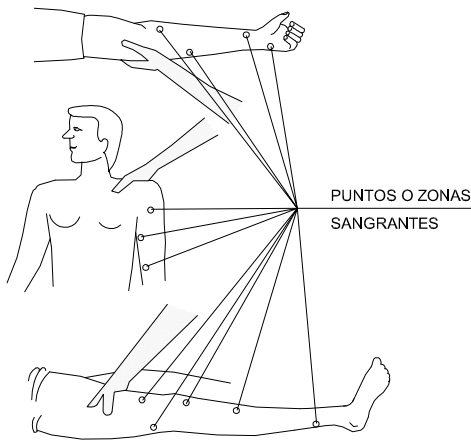
LESIONES POR ÁCIDOS O CÁUSTICOS



AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)  
  
TAPAR SIN COMPRIMIR  
  
TRASLADO SIN PRISA

HERIDAS SANGRANTES  
HEMORRAGIAS  
COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



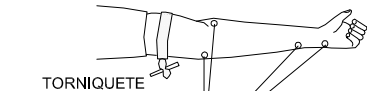
HERIDAS



LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA  
  
NO POMADAS  
NO LIQUIDOS  
NO MANIPULAR  
  
TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuación)  
Metodo compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



TORNIQUETE

LESIONADO CON TORNIQUETE  
ES URGENTE

PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES



TORNIQUETE

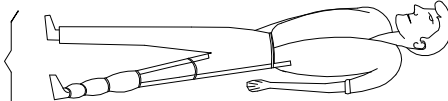
SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESIÓN DIRECTO NO  
ES SUFICIENTE PARA PARAR  
LA HEMORRAGIA

TRASLADOS  
INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR

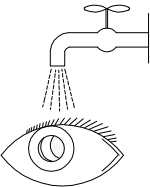
MIEMBRO INFERIOR



PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NÁUSEAS-VÓMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NÁUSEAS-VÓMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACIÓN	JAQUECAS VERTIGOS NÁUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPÑAR A SERVICIO MEDICO	

LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE  
NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS  
!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A ser posible  
a centro especializado)  
  
LESIONES NARIZ OIDO  
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO  
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

RECOMENDACIONES BASICAS  
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
ORGANIZAR ACTUACIÓN CON CALMA OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
COMUNICAR A SERVICIO MÉDICO CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE  
(Poco frecuentes)

LEVES  
(Muy frecuentes)  
GRAVES  
MORTALES  
CATASTROFES

ACCIÓN PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD  
BOTIQUÍN-CAMILLAS-MANTAS ETC.  
A.T.S. SOCORRISTAS-  
PERSONAL RESPONSABLE  
CONOCER CENTROS  
ASISTENCIALES-TELÉFONOS  
  
ACTUACIÓN LESIONES GRAVES  
NO DAR NADA  
AFLOJAR ROPAS  
NO MOVILIZAR  
ABRIGAR  
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELÉCTRICOS

ANTES QUE NADA  
CERRAR PASO DE CORRIENTE  
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS  
APARTARLOS DEL LESIONADO  
CON UN OBJETO DE MADERA  
SI SOLO SE PRODUCE LESIÓN LOCAL  
TRATAR COMO QUEMADURA

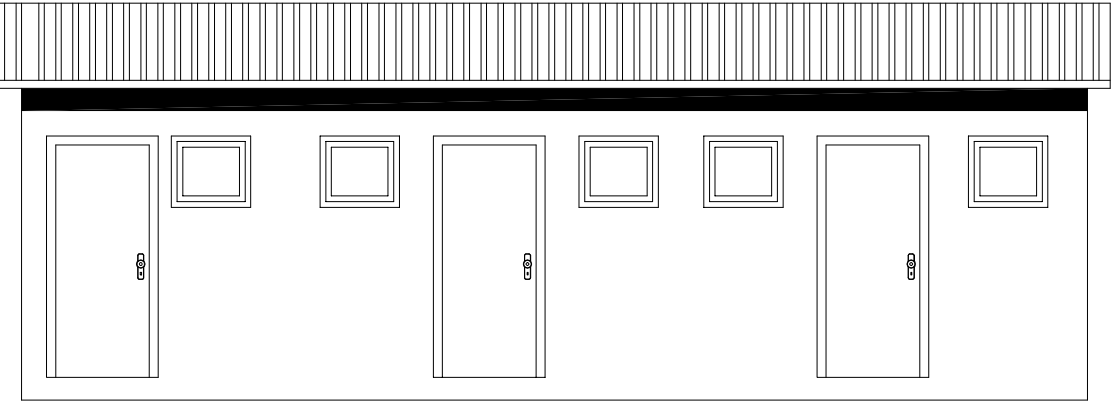


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE  
CAUDALES ALIVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES  
EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

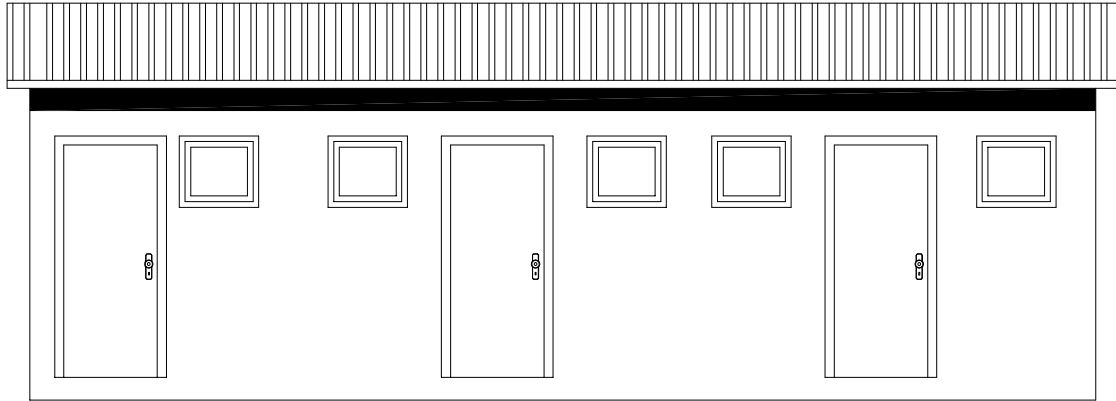
TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIONES ESPECÍFICAS.  
PRIMEROS AUXILIOS BÁSICOS EN OBRA. DETALLES.

FECHA: OCTUBRE DE 2017	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO
AUTOR DEL ESTUDIO: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ	AUTORES DEL PROYECTO: VºBº JEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: EMILIO VILLAR GONZÁLEZ NESTOR NAJERA CANAL MARÍA CASANOVA SANJUAN	4.13 HOJA 1 DE 1

LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 10 OPERARIOS. INCLUIDA OFICINA DE OBRA



LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 10 OPERARIOS. INCLUIDO COMEDOR



VESTUARIOS Y ASEOS PORTÁTILES



Canal de Isabel II

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRATAMIENTO DE CAUDALES ALVIADOS Y MEJORAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EDAR SUR (T.M. GETAFE)

TÍTULO DEL PLANO: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MODELOS TIPO.

FECHA: OCTUBRE DE 2017

ESCALA: S/E

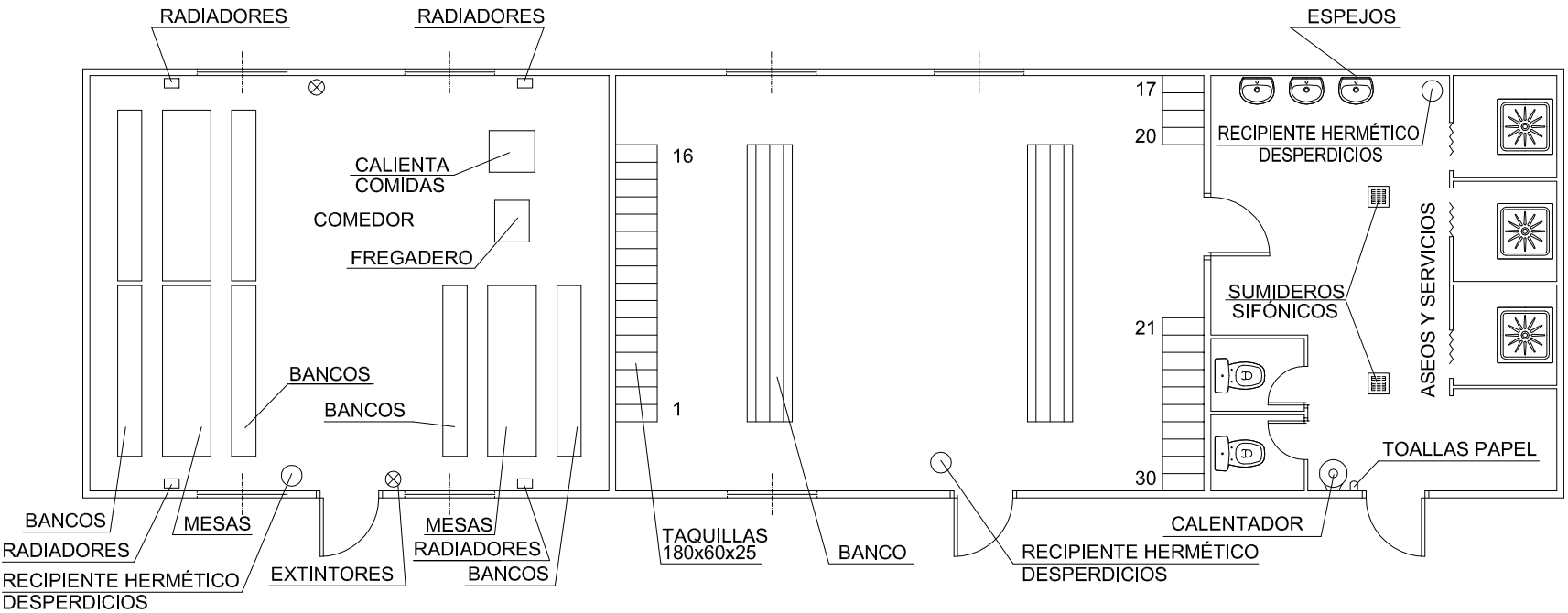
AUTORES DEL PROYECTO: EMILO VILLAR GONZÁLEZ

AUTORES DEL PROYECTO: VIBI-JEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN: M. Casanova

Nº DE PLANO 5.01

HOJA 1 DE 1

LOCAL DE HIGIENE Y BIENESTAR PARA UN USO MÁXIMO DE 30 OPERARIOS



## **ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO</b>	<b>8</b>
<b>2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN</b>	<b>8</b>
2.1 Legislación Administrativa y de Contratación	8
2.2 Legislación sobre Riesgos Laborales	8
2.3 Legislación sobre equipos de protección	11
2.4 Legislación sobre señalización	12
2.5 Legislación eléctrica	12
2.6 Legislación de Prevención de Incendios	13
2.7 Legislación de carreteras y viales	14
2.8 Legislación de equipos y maquinaria	14
2.9 Legislación de estructuras, edificación e instalaciones industriales	15
2.10 Otra documentación de referencia	16
2.11 Normas técnicas	16
<b>3. PRESCRIPCIONES GENERALES</b>	<b>30</b>
3.1 Definiciones	30
3.2 Plan de Seguridad y Salud	30
3.3 Obligaciones del promotor	31
3.4 Obligaciones del Coordinador de Seguridad y salud	31
3.5 Obligaciones del contratista y subcontratistas	32
3.6 Obligaciones de los trabajadores autónomos	33
3.7 Obligaciones y derechos de los trabajadores	34
3.8 Formación e información a los trabajadores	35
3.8.1 Información de los trabajadores	35
3.8.2 Formación de los trabajadores	36
3.8.3 Acreditación de la formación	38
3.9 Vigilancia de la salud	38
3.10 Actividad preventiva	38
3.10.1 Servicio de Prevención	38
3.10.2 Comité de Seguridad y Salud	39
3.10.3 Servicio médico	39
3.10.4 Brigadas de Seguridad y Salud	39



3.10.5	Vigilante de seguridad	39
3.10.6	Recurso preventivo	39
3.11	Libro de incidencias	39
3.12	Libro de subcontratación	40
3.13	Paralización de los trabajos	40
3.14	Acciones a seguir en caso de accidente laboral	41
3.14.1	Acciones a seguir	41
3.14.2	Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral	42
<b>4.</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA</b>	<b>43</b>
4.1	Condiciones generales	43
4.2	Condiciones específicas de cada elemento de protección colectiva	44
4.2.1	Aislamientos y tomas de tierra	44
4.2.2	Barandillas	45
4.2.3	Detector de corriente eléctrica	45
4.2.4	Detector de gases	46
4.2.5	Detectores de redes y servicios	46
4.2.6	Dispositivos de parada de emergencia	46
4.2.7	Elementos de agarre, peldaños y accesos a maquinaria	46
4.2.8	Elementos de balizamiento físico	47
4.2.9	Elementos de limitación y protección	47
4.2.10	Iluminación provisional	48
4.2.11	Pantallas de absorción acústica	49
4.2.12	Pantallas de protección de partículas	49
4.2.13	Pasarelas de acceso	49
4.2.14	Pórticos de limitación de gálibo	50
4.2.15	Protecciones de huecos horizontales	50
4.2.16	Redes de protección	50
4.2.17	Regado de pistas	51
4.2.18	Señalización	51
4.2.19	Señalista	55
4.2.20	Sistemas de protección contra incendios	56
4.2.21	Tapón de plástico para armaduras tipo “seta”	56
4.2.22	Topes de desplazamiento de vehículos	56
4.2.23	Toldos de protección solar	56
4.2.24	Ventilación o extracción	57
<b>5.</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>	<b>57</b>



5.1	Condiciones generales	57
5.2	Condiciones específicas de cada equipo de protección individual	58
5.2.1	Casco de protección	58
5.2.2	Cascos para usos especiales	58
5.2.3	Cascos antiruido	59
5.2.4	Protecciones auditivas tipo orejeras	60
5.2.5	Cremas protectoras	60
5.2.6	Tapones	61
5.2.7	Gafas de protección	61
5.2.8	Pantallas faciales	62
5.2.9	Pantallas para soldadura	63
5.2.10	Protectores oculares y faciales de malla	64
5.2.11	Equipos respiratorios aislantes	64
5.2.12	Equipos respiratorios filtrantes	65
5.2.13	Equipos respiratorios para soldadura	66
5.2.14	Filtros de partículas, de gases y combinados	67
5.2.15	Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes	67
5.2.16	Guates de protección contra agresiones mecánicas	67
5.2.17	Guantes de protección contra agresiones químicas	68
5.2.18	Guantes de protección contra el frío	69
5.2.19	Guantes de protección contra el calor	69
5.2.20	Guantes para soldadores	70
5.2.21	Guantes dieléctricos	70
5.2.22	Muñequeras contra las vibraciones	71
5.2.23	Calzado de protección	72
5.2.24	Calzado dieléctrico	73
5.2.25	Botas impermeables	74
5.2.26	Polainas	74
5.2.27	Rodilleras	75
5.2.28	Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas	76
5.2.29	Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas	76
5.2.30	Cinturones portaherramientas	77
5.2.31	Fajas y cinturones antivibratorios	77
5.2.32	Ropa de protección	78
5.2.33	Ropa de protección contra el frío	79
5.2.34	Ropa de protección contra la lluvia	80

5.2.35	Ropa de señalización de alta visibilidad	80
5.2.36	Ropa de soldador	81
5.2.37	Equipos de ayuda a la flotabilidad	81
5.2.38	Arneses y anclajes	82
5.2.39	Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)	83
5.2.40	Líneas de vida	84
5.3	Control de entrega de equipos	85
<b>6.</b>	<b>MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS</b>	<b>86</b>
6.1	Condiciones generales	86
6.2	Requisitos generales de seguridad para la maquinaria	86
6.3	Normas de actuación preventiva para los maquinistas	87
6.3.1	Normas generales	87
6.3.2	Operación de izado	88
6.3.3	Transporte de cargas	89
6.3.4	Operación de descenso	89
6.4	Autorización de uso de maquinaria y herramientas	89
6.4.1	Requisitos generales de seguridad para los medios auxiliares	90
6.5	Normas de aplicación	92
<b>7.</b>	<b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>	<b>92</b>
7.1	Condiciones de los puestos de trabajo	92
7.1.1	Espacio de trabajo	92
7.1.2	Estabilidad y solidez	92
7.1.3	Vías y salidas de emergencia	92
7.1.4	Vías de circulación y zonas peligrosas	93
7.1.5	Ventilación	93
7.1.6	Exposición a riesgos particulares	94
7.1.7	Temperatura	94
7.1.8	Iluminación	94
7.1.9	Puertas y portones	94
7.1.10	Puertas de emergencia	95
7.1.11	Muelles y rampas de carga	95
7.2	Servicios higiénicos y locales de descanso	95
7.2.1	Condiciones generales	95
7.2.2	Dimensionamiento de las instalaciones	96
7.2.3	Material y locales de primeros auxilios	96
7.2.4	Requisitos de las instalaciones provisionales	97

<b>8.</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>98</b>
8.1	Normativa	98
8.2	Condiciones generales	98
8.3	Cualificación para trabajos eléctricos	98
8.4	Trabajos en tensión	100
8.4.1	Métodos de Trabajo	101
8.5	Trabajos sin tensión	102
8.5.1	Supresión de la tensión	102
8.5.2	Reposición de la tensión	104
8.6	Mantenimiento y reparación	105
8.7	Tomas de tierra	105
8.7.1	Condiciones generales	105
8.7.2	Instalación	106
8.8	Cuadros eléctricos	106
8.9	Protección de los circuitos	107
8.10	Cables	108
8.11	Instalaciones de alumbrado	109
<b>9.</b>	<b>PREVENCIÓN DE INCENDIOS</b>	<b>109</b>
9.1	Conceptos generales	109
9.2	Clasificación de los fuegos en función del tipo de combustible	110
9.3	Agentes Extintores	111
9.4	Servicio de mantenimiento	111
<b>10.</b>	<b>MEDICIÓN Y ABONO</b>	<b>112</b>
10.1	Materiales, equipos y unidades no incluidos en el presente Pliego	112

## **1. OBJETO**

El objeto del presente Pliego es establecer las condiciones que han de exigirse para el cumplimiento correcto y eficaz de las medidas de seguridad, salud, prevención de riesgos, higiene y bienestar en el trabajo, en las obras de este Proyecto.

## **2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN**

La legislación y normativa que a continuación se cita, así como sus futuras actualizaciones o disposiciones que las sustituyan, serán de obligado cumplimiento a la hora de proyectar, ejecutar y mantener las obras del presente proyecto.

### **2.1 Legislación Administrativa y de Contratación**

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (Modificación de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y de la Ley 50/1998 de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social) (BOE nº 308, de 23 de diciembre de 2009).
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre Procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales y sus modificaciones posteriores (BOE nº 261, de 31 de octubre de 2007).
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE nº 276, de 16 de noviembre de 2011).
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular las actuaciones de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 149, de 23 de junio de 2005).

### **2.2 Legislación sobre Riesgos Laborales**

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE nº 298, del 13 de diciembre de 2003).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre de 1995).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen

disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE nº 71, de 23 de marzo de 2010).

- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE nº 302, de 19 de diciembre de 2006).
- Real Decreto 524/2006, de 28 de Abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE nº 60, de 11 de marzo de 2006. Corrección de errores en BOE nº 71, de 24 de marzo de 2006).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de Noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE nº 265, de 05 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27, de 31 de enero de 2004).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE nº 52, de 1 de marzo de 2002).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE nº 104, de 01 de mayo de 2001).
- Real Decreto 138/2000 de 4 de Febrero por el que se aprueba el “Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social” (BOE nº 40, 6 de febrero del 2000).
- Real Decreto 216/1999 de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE de 24, de febrero de 1999).
- Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 del 17 de Enero y por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 104, de 1 de mayo de 1998).

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE nº 256, de 25 de noviembre de 1997).
- 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 (BOE nº 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención (BOE de 31 de enero de 1997).
- Orden PRE/1206/2014, de 9 de julio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE nº 169, de 12 de julio de 2014).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas (BOE nº 235, de 28 de septiembre de 2010).
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo (BOE nº 106, de 1 de mayo de 2010).
- Orden TIN/442/2009, de 24 de febrero, por la que se modifica la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 51, de 28 de febrero de 2009).
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 285, de 29 de noviembre de 2006).
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (BOE nº 279, de 21 de noviembre de 2002).
- Orden de 7 de Diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2001).
- Orden de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (BOE 29 de diciembre de 1987).

- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (BOE nº 93, de 19 de abril de 2006).
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio Colectivo del Sector de la Construcción (BOE nº 64, de 15 de marzo de 2012).
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (complementa al art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud en las Obras de Construcción) (BOE nº 91, de 16 de Abril de 1999).

### **2.3 Legislación sobre equipos de protección**

- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. (BOE nº 90, de 14 de abril de 2016).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE nº 274, de 13 de noviembre de 2004).
- 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 (BOE de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE de 12 de junio de 1997).
- 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 dorsolumbares, para los trabajadores (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 28 de diciembre de 1992).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 28 de diciembre de 1992).
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de



noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Resolución de 25 de Abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la cual se publica a título informativo, información complementaria establecida por Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE nº 129, de 28 de Mayo de 1996).

## **2.4 Legislación sobre señalización**

- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).

## **2.5 Legislación eléctrica**

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE nº 310, de 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE nº 139, de 9 de junio de 2014).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE nº312 de 30 de Diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE nº 125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº 31, de 05 de febrero de 2009).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE nº 279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE nº68, de 19 de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4).



- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico (BOE nº 148, de 21 de junio de 2001).
- El Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (BOE nº 288, de 1 de diciembre de 1982).
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM nº 255, de 27 de octubre de 1997).
- Orden de 27 de mayo de 2009, de simplificación administrativa por la que se regula el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 153, 30 de junio de 2009).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM de 22 de septiembre de 2005).

## **2.6 Legislación de Prevención de Incendios**

- Real Decreto 842/2013, de 31 de Octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (deroga el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
- Real Decreto 704/2011, de 20 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de infraestructuras críticas (BOE nº 21, de 21 de mayo de 2011).
- Real Decreto 393/2007, de 23 de Marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (BOE nº 72, de 24 de marzo de 2007).
- Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE nº 303, 17 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (BOE nº 298, de 14 de diciembre de 1993).
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones

de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 120, 22 de mayo de 2014).

- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM de 22 de septiembre de 2005).
- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y apéndices del mismo.
- Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid (BOCM nº 183, de 4 de agosto de 1993). Derogado parcialmente por Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid, Decreto 341/1999, de 23 diciembre, BOCM núm. 14 (Supl.) de 18 enero 2000. Modificado por AP. núm. 97 de 27 enero 1995 BAM de 27 abril 1995 págs. 675-676, los arts. 45, 85, apdo. 13 del art. 10 y supresión de las tablas desde I-5 a I-9 ambas inclusive del anexo I.

## **2.7 Legislación de carreteras y viales**

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE nº 234, de 30 de septiembre de 2015).
- Ley 3/1991 de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 68 de 21 de marzo de 1991 y BOE nº 127 de 28 de mayo de 1991) y el Decreto 29/1993 por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM de 14 de abril de 1993).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº 228, de 23 de septiembre de 1994).
- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM nº 87, 14 de abril de 1993).

## **2.8 Legislación de equipos y maquinaria**

- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE nº 261 de 31 de Octubre de 2015).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE nº 274, de 13 de noviembre de 2004).
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación. y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo (BOE nº 306, de 23 de diciembre de 2003).

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE nº 246, de 11 de octubre de 2008).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE nº 265, de 5 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos (BOE de 26 de enero de 1999).
- 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 (BOE de 7 de agosto de 1997).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (BOE nº 170, de 17 de julio de 2003).

## **2.9 Legislación de estructuras, edificación e instalaciones industriales**

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE nº 246, de 11 de octubre de 2008).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº 31, de 5 de febrero de 2009) y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre (BOE nº 249, de 15 de octubre de 2011) y en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº 125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE) (BOE nº 203, de 22 de agosto de 2008).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE nº 207, de 29 de agosto de 2007) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril (BOE nº 213, de 5 de septiembre de 2013).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE nº 211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº 125, de 22 de mayo de 2010).

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE nº 74, de 28 de marzo de 2006).
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (BOE nº 112, de 10 de mayo de 2001) y las posteriores modificaciones recogidas en el Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero (BOE nº 67, de 18 de marzo de 2010).
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (BOE nº 61, de 12 de marzo de 1998).
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM de 25 de abril de 2006).

## 2.10 Otra documentación de referencia

- Real Decreto 230/1998, 16 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE de 12 de marzo de 1998).
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE nº 9, de 10 de enero de 2004).
- Reglamento nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras, de 31 de Agosto de 1987.
- Notas Técnicas de Prevención (NTP) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## 2.11 Normas técnicas

- Normas UNE:

UNE 16525:2006	Alicates y tenazas. Especificaciones técnicas generales.
UNE 16536:2008	Alicates y tenazas. Tenazas para encofrador. Medidas y valores de ensayo.
UNE 16564-1:1997	Herramientas para curvado de tubos. Parte 1: Muelles curvatubos. Clasificación, especificaciones técnicas y ensayos.

UNE 16564-2:1997	Herramientas para curvado de tubos. Parte 2: Tenazas curvatubos. Clasificación, especificaciones técnicas, ensayos y marcado.
UNE 16591-2:2008	Alcotanas, picos y herramientas similares. Parte 2: Alcotanas. Especificaciones técnicas, geometría de la cabeza, tipos y medidas.
UNE 16591-3:2008	Alcotanas, picos y herramientas similares. Parte 3: Picos. Especificaciones técnicas, geometría de la cabeza, tipos y medidas.
UNE 20324:1993/2M:2014	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 23033-1:1981	Seguridad contra incendios. Señalización.
UNE 23034:1988	Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
UNE 58101-1:2011	Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 1: Condiciones de diseño y fabricación.
UNE 58101-2:2011	Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 2: Condiciones de instalación y utilización.
UNE 58501:1993 ERRATUM	Grúas móviles.
UNE 58531:1989	Aparatos de elevación. Clasificación. Grúas móviles.
UNE-HD 60364-1:2010	Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 1: Principios fundamentales, determinación de las características generales, definiciones.
UNE 81652:2013	Redes de seguridad bajo forjado: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
UNE 135121:2012	Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil de doble onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.

UNE 135274:2014	Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Marcas viales. Determinación de la dosificación de material base y materiales de postmezclado.
UNE 135123:2012	Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Elementos accesorios de la barrera metálica simple con poste tubular. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.
UNE 135312:2014	Señalización vertical. Anclajes para placas y laminas utilizadas en las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo.
UNE 135352:2006	Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
UNE 135363:1998	Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material.
UNE 180401:2010	Plataformas de carga y descarga para obras de construcción. Especificaciones de producto y métodos de ensayo.
UNE 201008:2012 IN	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos constructivos de los conjuntos para obras (CO).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas UNE-EN:</li> </ul>	
UNE-EN 2:1994/A1:2005	Clases de fuego
UNE-EN 74-1:2008	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 1: Acoplamientos para tubos. Requisitos y procedimientos de ensayo.
UNE-EN 74-2:2010	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 2: Acoplamientos especiales. Requisitos y procedimientos de ensayo.
UNE-EN 74-3:2008	Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras. Parte 3: Placas base ordinarias y espigas ajustables. Requisitos y procedimientos de ensayo.

UNE-EN 131-1:2016	Escaleras. Parte 1: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
UNE-EN 131-2:2002	Escaleras. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado.
UNE-EN 131-3:2007	Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario.
UNE-EN 131-4:2007	Escaleras. Parte 4: Escaleras articuladas con bisagras simples o múltiples.
UNE-EN 131-6:2015	Parte 6: Escaleras telescópicas.
UNE-EN 131-7:2013	Escaleras. Parte 7: Escaleras móviles con plataforma.
UNE-EN 136:1998	Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 136/AC:2004	Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 137:2007	Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 138:1995	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de mascar, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 143/AC:2002	Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 143:2001/A1:2006	Equipos de protección respiratoria Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado".
UNE-EN 145:1998 /A1:2001	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 148-1:1999	Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 1: Conector de rosca estándar.
UNE-EN 148-2:1999	Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 2: Conector de rosca central.



UNE-EN 149:2001+A1:2010	Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 166:2002	Protección individual de los ojos. Especificaciones.
UNE-EN 167:2002	Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
UNE-EN 168 :2002	Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
UNE-EN 169:2003	Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 169:2003	Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 170:2003	Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 171:2002	Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
UNE-EN 172/A1:2000	Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.
UNE-EN 175:1997	Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
UNE-EN 269:1995	Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 280:2014	Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos.
UNE-EN 340:2004	Ropa de protección - Requisitos generales.
UNE-EN 342:2004/AC:2008	Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío.



UNE-EN 352-1:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.
UNE-EN 352-2:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.
UNE-EN 352-3:2003	Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección.
UNE-EN 352-5:2003	Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido.
UNE-EN 353-2:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
UNE-EN 354:2011	Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.
UNE-EN 355:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
UNE-EN 358:2000	Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
UNE-EN 360:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
UNE-EN 361:2002	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
UNE-EN 362:2005	Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
UNE-EN 364/AC:1994	Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo. (Versión oficial EN 364/AC: 1993).
UNE-EN 374-2:2015	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de presentación.
UNE-EN 379:2004+A1:2010	Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.

UNE-EN 381-9:1997	Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 9: Requisitos para polainas protectoras contra sierras de cadena.
UNE-EN 388:2013	Guantes de protección contra riesgo mecánicos.
UNE-EN 405:2002+A1:2010	Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 407:2005	Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
UNE-EN 420:2003+A1:2010	Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
UNE-EN 474-1:2007+A4:2013/AC:2014	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 474-2:2007+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 2: Requisitos para tractores.
UNE-EN 474-3:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 3: Requisitos para cargadoras.
UNE-EN 474-4:2008+A2:2012	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 4: Requisitos para retrocargadoras.
UNE-EN 474-5:2007+A3:2013	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 5: Requisitos para excavadoras hidráulicas.
UNE-EN 474-6:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 6: Requisitos para dúmpers.
UNE-EN 474-7:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 7: Requisitos para traíllas.
UNE-EN 474-8:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 8: Requisitos para motoniveladoras.
UNE-EN 474-9:2007+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 9: Requisitos para tiendetubos.
UNE-EN 474-10:2008+A1:2009	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 10: Requisitos para zanjadoras.

UNE-EN 474-11:2007+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 11: Requisitos para compactadores de suelos y de residuos.
UNE-EN 474-12:2008+A1:2008	Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad. Parte 12: Requisitos para excavadoras de cable.
UNE-EN 500-2:2007+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 2: Requisitos específicos para fresadoras de firmes.
UNE-EN 500-3:2007+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 3: Requisitos específicos para estabilizadoras de suelos y máquinas de reciclado.
UNE-EN 500-4:2011	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 4: Requisitos específicos para compactadores.
UNE-EN 500-6:2008+A1:2008	Maquinaria móvil para construcción de carreteras. Seguridad. Parte 6: Requisitos específicos para extendedoras.
UNE-EN 511:2006	Guantes de protección contra el frío.
UNE-EN 795:2012	Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.
UNE-EN 1012-1:2011	Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Parte 1: Compresores de aire.
UNE-EN 1149-5:2008	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 5: Requisitos de comportamiento de material y diseño.
UNE-EN 1263-2:2016	Equipamiento para trabajos temporales de obra. Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.
UNE 1463-1:2010.	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales de comportamiento.
UNE 1463-2:2010	Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 2:
UNE-EN 1492-1:2001+A1:2009	Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas fabricadas con fibras químicas para uso general.

UNE-EN 1496:2007	Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de salvamento mediante izado.
UNE-EN 1497:2008	Equipos de protección individual contra caídas. Arnéses de salvamento.
UNE-EN 1677-1:2001+A1:2009	Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 1: Accesorios de acero forjado, Clase 8.
UNE-EN 1677-2:2001+A1:2008	Accesorios para eslingas. Seguridad. Parte 2: Ganchos de elevación de acero forjado con lengüeta de seguridad, Clase 8.
UNE EN 1731:2007	Protectores oculares y faciales de malla.
UNE-EN 1793-1:2014	Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Método de ensayo para determinar el comportamiento acústico. Parte 1: Características intrínsecas relativas a la absorción sonora.
UNE-EN 1891:1999	Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.
UNE-EN 1891:1999	Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.
UNE-EN 1964-1:1999	Botellas para el transporte de gas. Especificación para el diseño y construcción de botellas rellenables de acero para gas, sin soldadura, d una capacidad desde 0,5 l hasta 150 l. Parte 1: Botellas de acero sin soldaduras con un valor máximo de Rm de 1 100 MPa.
UNE-EN 1964-2:2002	Botellas para el transporte de gas. Especificación para el diseño y construcción de botellas rellenables de acero para gas, sin soldadura, de una capacidad desde 0,5 l hasta 150 l (ambas incluidas). Parte 2: Botellas de acero sin soldadura con un valor de Rm igual o superior a 1 100 MPa.
UNE-EN ISO 11611:2015	Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines. (ISO 11611:2015) (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015.).
UNE-EN 12001:2013	Máquinas para el transporte, proyección y distribución de hormigón y mortero. Requisitos de seguridad.

UNE-EN 12352:2007	Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento.
UNE-EN 12385-1:2003+A1:2008	Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 12477:2002/A1:2005	Guantes de protección para soldadores.
UNE-EN 12568:2011	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para topes y plantas resistentes a la perforación.
UNE-EN 12601:2011	Grupos electrógenos accionados por motores alternativos de combustión interna. Seguridad.
UNE-EN 12810-1:2005	Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos.
UNE-EN 12810-2:2005	Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural.
UNE-EN 12811-1:2005	Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.
UNE-EN 12841:2007	Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda.
UNE-EN 12899-1:2009	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
UNE-EN 12899-2:2010	Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados.
UNE-EN 12941:1999/A2:2009	Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 12942:1999/A2:2009	Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 12999:2011+A1:2012	Grúas. Grúas cargadoras.
UNE-EN 13001-1:2015	Grúas. Requisitos generales de diseño. Parte 1: Principios generales y requisitos.

UNE-EN 13020:2016	Máquinas para el tratamiento de superficies de carreteras. Requisitos de seguridad.
UNE-EN 13034:2005+A1:2209	Ropa que ofrece protección limitada contra salpicaduras de productos químicos líquidos (Tipo 6).
UNE-EN 13087-1:2002	Casco de protección.
UNE-EN 13374:2013	Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo.
UNE-EN 13414-1:2004 +A2:2008	Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación.
UNE-EN 13422:2007+A1:2009	Señalización vertical de carreteras. Dispositivos de advertencia portátiles deformables y delineadores. Señalización de tráfico portátil para carreteras. Conos y cilindros.
UNE-EN 14144:2003	<i>Aros salvavidas. Requisitos, ensayos.</i>
UNE-EN 14325:2004	Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos.
UNE-EN 14387:2004+A1:2008	“Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados”.
UNE-EN 14388:2016	Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Especificaciones.
UNE-EN 14435:2004	Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, provistos de media máscara para ser usados sólo con presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 14439:2008/A2:2010	Grúas. Seguridad. Grúas torre.
UNE-EN 14593-1:2005	Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 14593-2:2005:	“Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 2: Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado”.
UNE-EN 14594:2005	Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 15027:2008+A1:2009	Sierras de muro y de hilo transportables para obras. Seguridad.
UNE-EN 15056:2007+A1:2009	Grúas. Requisitos para aparatos destinados a la manipulación de contenedores.
UNE-EN 16031:2013	Puntales telescópicos regulables de aluminio. Especificaciones de producto, diseño y evaluación mediante cálculo y ensayos.
UNE-EN 61439-1:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
UNE-EN 61439-4:2013	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4: Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO).
UNE-EN 16228-1:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 16228-2:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 2: Perforadoras móviles para ingeniería civil y geotécnica, canteras y minería.
UNE-EN 16228-3:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 3: Equipos de perforación en dirección horizontal (HDD).
UNE-EN 16228-4:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 4: Equipos de cimentación.
UNE-EN 16228-5:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 5: Equipos para muros pantalla.
UNE-EN 16228-6:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 6: Equipos de jet grouting y de inyección.
UNE-EN 16228-7:2015	Equipos de perforación y cimentación. Seguridad. Parte 7: Equipos auxiliares intercambiables.

UNE-EN 16350:2014	Guantes de protección. Propiedades electrostáticas.
UNE-EN 50286:2000 CORR 2005	Ropa aislante para trabajos en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 50321:2000	Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 50365:2003	Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión.
UNE-EN 60079-29-2:2016	Atmósferas explosivas. Parte 29-2: Detectores de gas. Selección, instalación, uso y mantenimiento de los detectores de gases inflamables y de oxígeno.
UNE-EN 60745-2-1:2011	Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2-1: Requisitos particulares para taladradoras y taladradoras de impacto.
UNE-EN 60745-2-12:2010	Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2-12: Requisitos particulares para vibradores de hormigón.
UNE-EN 60895:2005	Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en corriente alterna y $\pm 600$ kV en corriente continua.
UNE-EN 60903:2005	Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
UNE-EN 61230:2011	Trabajos en tensión. Equipos portátiles de puesta a tierra o de puesta a tierra y en cortocircuito.
UNE-EN 61243-1:2006	Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para utilización con tensiones superiores a 1kV en corriente alterna (IEC 61243-1:2003, modificada).
UNE-EN 61243-3:2015	Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 3: Tipo bipolar para baja tensión.
UNE-EN 61481-1:2015	Trabajos en tensión. Comparadores de fase. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para su utilización con tensiones superiores a 1 kV en corriente alterna.
UNE-EN 61482-1-1:2010	Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-1: Métodos de ensayo. Método 1: Determinación de la característica del arco (APTV o EBT50) de materiales



resistentes a la llama para ropa.

UNE-EN 62271-102:2005

Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- Normas UNE-EN ISO:

UNE-EN ISO 7010:2012

Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2012.).

UNE-EN ISO 7010:2012

Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011).

UNE-EN ISO 10819:2014

Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. Medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano. (ISO 10819:2013).

UNE-EN ISO 13998:2004

Ropas de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales (ISO 13998:2003).

UNE-EN ISO 12402-2:2007

Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad. (ISO 12402-2:2006)

UNE-EN ISO 12402-3:2007

Equipos de flotación individuales. Parte 3: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 150. Requisitos de seguridad. (ISO 12402-3:2006)

UNE-EN ISO 12402-7:2007

Equipos de flotación individuales. Parte 7: Materiales y componentes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. (ISO 12402-7:2006)

UNE-EN ISO 12402-10:2006

Equipos de flotación individuales. Parte 10: Selección y aplicación de los equipos de flotación y de otros equipos relacionados (ISO 12402-10:2006)

UNE-EN ISO 16841:2014

Cables de acero. Ojales de tiro para las instalaciones de cable. Tipos y requisitos mínimos. (ISO 16841:2014).

UNE-ISO 18651-1:2013

Maquinarias y equipos para la construcción de edificios. Vibradores de inmersión para hormigón. Parte 1: Terminología y especificaciones comerciales.

UNE-EN ISO 20345:2012	Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. (ISO 20345:2011).
UNE-EN ISO 20346:2014	Equipo de protección personal. Calzado de protección. (ISO 20346:2014).
UNE-EN ISO 20347:2013	Equipo de protección personal. Calzado de trabajo. (ISO 20347:2012).
UNE-EN ISO 20471:2013	Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos. (sustituye a UNE-EN 471:2004+A1:2008).

### 3. PRESCRIPCIONES GENERALES

#### 3.1 Definiciones

Se describen a continuación de forma resumida las tareas a desarrollar por los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

**Promotor:** cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

**Proyectista:** autor o autores, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.

**Dirección de Obra:** facultativos nombrados por Canal de Isabel II como responsables de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras o trabajos contratados.

**Adjudicatario o Contratista:** es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar las obras con sujeción al proyecto y contrato.

**Subcontratista:** es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista el compromiso para realizar determinadas partes o instalaciones de las obras proyectadas.

**Dirección facultativa:** técnico o técnicos competentes designados por el promotor encargados de la dirección y el control de la ejecución de la obra.

**Coordinador de seguridad y salud:** técnico competente integrado en la Dirección facultativa designado por el promotor para llevar a cabo las tareas definidas en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997.

#### 3.2 Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Adjudicatario, está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el adjudicatario proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Administración Pública previo informe favorable del Coordinador.

Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud de la Administración, así como de la Dirección Facultativa.

### **3.3 Obligaciones del promotor**

- Cumplir la legislación en materia de prevención de riesgos laborales.
- Realizar el Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud en base al informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud.
- Designar al Coordinador de de Seguridad y Salud. La designación del Coordinador no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

### **3.4 Obligaciones del Coordinador de Seguridad y salud**

El promotor deberá designar a un técnico competente para que ejerza las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siempre que en la ejecución de la obra se prevea la intervención de más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y

responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley 31/1995.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La figura del Coordinador de Seguridad y Salud no eximirá a la empresa o empresas intervinientes, de sus responsabilidades.

### **3.5 Obligaciones del contratista y subcontratistas**

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

Elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley 31/1995, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud. Además, los Contratistas y los Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los Coordinadores, del Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

Adicionalmente el Adjudicatario deberá cumplir las siguientes obligaciones:

Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el “Plan de ejecución de la obra” que piensa seguir, incluyendo desglosadamente las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz.

Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo las acciones a seguir en caso de accidente laboral.

Notificar con antelación suficiente al Coordinador en materia de seguridad y salud el inicio de cualquier actividad.

Instalar en los lugares previstos y de forma previa al inicio de las actividades, las protecciones colectivas definidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y mantenerlas en buen estado de conservación.

Entregar a todos los trabajadores de la obra, los equipos de protección individual definidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Instalar en los lugares previstos y de forma previa al inicio de la obra, las instalaciones provisionales para los trabajadores según lo contenido el Plan de Seguridad y Salud aprobado y mantenerlas en buen estado de conservación.

Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los equipos de prevención contenidos y definidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad salud durante la ejecución de la obra, en la identificación de riesgos y las acciones preventivas de cualquier actividad.

Contar con los Servicios de prevención, propios o ajenos, que en función de sus características vengán exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Los medios humanos de que se disponga en la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.

Adoptar las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso a sus respectivos trabajadores.

### **3.6 Obligaciones de los trabajadores autónomos**

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
2. Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 durante la ejecución de la obra.
3. Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 apartados 1 y 2 de la Ley 25/2009 de Prevención de Riesgos Laborales.
4. Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley 25/2009 de Prevención de Riesgos Laborales participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
5. Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, del Director de Obra.
8. Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

### **3.7 Obligaciones y derechos de los trabajadores**

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud.
- Los trabajadores tienen derecho de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud.
- Deberán estar informados de los riesgos y medidas preventivas a aplicar a los mismos.
- Deberán recibir una información adecuada de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a Seguridad y Salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para todos los trabajadores.
- Recibirá una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva en función de las tareas a desarrollar y con la duración suficiente para su capacitación.

- Utilizará los elementos de protección individual que la Empresa le entregue y cuidará de su estado comunicando cualquier deterioro excesivo que se produzca en dichos elementos, con el fin de su sustitución.
- La no utilización por parte del trabajador de los equipos de protección que se le hayan proporcionado podrá considerarse como negativa a realizar el trabajo encomendado o negligencia grave e intencionada en el mismo.
- El trabajador está obligado a efectuar la sustitución de los elementos de protección personal usados por otros nuevos cuando sea requerido para ello por la Empresa, esté dañado o llegue el período de caducidad.
- En caso de que, a pesar de haber recibido material nuevo, continuase utilizando el antiguo (parezca, o no, deteriorado), será responsable de los daños o accidentes que pudieran producirse como consecuencia de tal actitud.
- Denunciar el desperfecto de cualquier equipo de protección.
- En caso de que concurrieran notorias y manifiestas condiciones de inseguridad, insalubridad o peligrosidad en la ejecución de un trabajo y no se facilitaran al trabajador los medios de protección y seguridad adecuados, éste podrá negarse a la prestación laboral hasta tanto no le sean facilitados los medios adecuados para realizar el trabajo en condiciones de seguridad admisibles, sin que tal negativa pueda ser considerada como desobediencia.

### **3.8 Formación e información a los trabajadores**

La formación e información de los trabajadores viene regida por la Ley 31/1995, el Real Decreto 1627/1997, Real decreto 485/1997, Real Decreto 1109/2007 y el Convenio General del Sector de la Construcción vigente.

#### **3.8.1 Información de los trabajadores**

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y del Real Decreto 1627/1997, el Adjudicatario y subcontratistas deberán adoptar las medidas adecuadas para que todos los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias de manera comprensible en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjuntos como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas preventivas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas de emergencia a adoptar cuando fueran necesarias.
- Uso y mantenimiento de los equipos de protección.



### 3.8.2 Formación de los trabajadores

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones a desempeñar o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Dicha formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

El Adjudicatario deberá tomar las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores sean informados de todas las medidas que se hayan de tomar con respecto a la utilización de la señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Los trabajadores recibirán formación adecuada sobre la señalización incidiendo en el significado de las señales, especialmente de los mensajes verbales y gestuales, y en los comportamientos generales o específicos que deben adoptarse en función de dichas señales.

Los programas formativos y contenidos específicos mínimos para los trabajos de cada especialidad, incluidos los referidos al personal que ejerce funciones de dirección, seguirán lo dispuesto en el lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 y Convenio General del Sector de la Construcción de ámbito estatal vigente sin perjuicio de que sea de aplicación cualquier otra legislación en la materia.

Las acciones formativas se ajustarán a las actividades a desarrollar conforme a la clasificación de oficios y duración establecida en la legislación anterior.

- Primer ciclo: formación inicial, aula permanente, 8 horas. Comprenderá formación inicial sobre los riesgos del sector y contendrán los principios básicos y conceptos generales sobre la materia.
- Segundo ciclo: además de la formación inicial, incluirá conocimientos y normas específicas en relación con el puesto de trabajo o el oficio, 20 horas (14 horas comunes + 6 horas específicas por oficio). Solamente podrán cursar acciones formativas específicas de 6 horas aquellos trabajadores que, previamente, hayan recibido formación para oficio completa de 20 horas.
- Por puesto de trabajo
  - Personal directivo de empresas, 10 h
  - Responsables de obra y técnicos de ejecución, 20h
  - Mandos intermedios, 20 h
  - Delegados de prevención, 70 h



- Administrativos, 20 h
- Por oficio. 20 horas (14 horas comunes + 6 horas específicas por oficio)
  - Albañilería
  - Demolición y rehabilitación
  - Encofrados
  - Ferrallado
  - Revestimientos de yeso
  - Electricidad
  - Fontanería
  - Cantería
  - Pintura
  - Solados y alicatados
  - Operadores de aparatos elevadores
  - Operador de vehículos y maquinaria movimiento de tierras
  - Operadores de equipos manuales
  - Trabajos de aislamiento e impermeabilización
  - Trabajos de montaje de estructuras tubulares
  - Operario de instalaciones temporales de obra y auxiliares: plantas de aglomerado, de hormigón, de machaqueo y clasificación de áridos
  - Estabilización de explanadas y extendido de firmes
  - Colocación de materiales de cubrición
  - Conservación y explotación de carreteras
  - Ejecución de túneles y sostenimiento de las excavaciones subterráneas y de los taludes
  - Cimentaciones especiales, sondeos y perforaciones
  - Trabajos de construcción y mantenimiento de vías férreas
  - Trabajos marítimos

- Trabajos de redes de abastecimiento y saneamiento y pocería
- Trabajos de montaje de prefabricados de hormigón en obra
- Operario de taller de materiales: piedras industriales, tratamiento o transformación de materiales, canteros y similares

### **3.8.3 Acreditación de la formación**

Según lo establecido en la Ley 25/2009, las entidades públicas o privadas que pretendan desarrollar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales, deberán acreditar su capacidad mediante una declaración responsable ante la autoridad laboral competente sobre el cumplimiento de los requisitos que se determinen reglamentariamente.

Para la acreditación de los trabajadores la Fundación Laboral de la Construcción expide la Tarjeta Profesional de la Construcción. Dicho documento constituye una forma de acreditar, entre otros datos, la formación específica recibida del sector por el trabajador en materia de prevención de riesgos laborales, así como la categoría profesional del trabajador y los periodos de ocupación en las distintas empresas en las que vaya ejerciendo su actividad.

### **3.9 Vigilancia de la salud**

El Adjudicatario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo según la Ley 31/1995. Esta vigilancia solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

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.

### **3.10 Actividad preventiva**

#### **3.10.1 Servicio de Prevención**

El Adjudicatario llevará a cabo las actividades preventivas en cualquiera de las modalidades establecidas en el Real Decreto 39/1997 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención, mediante el establecimiento a su propia costa de unos servicios de prevención.

Los Servicios de Prevención deberán proporcionar el asesoramiento y apoyo en lo referente a:

- Diseño, implantación y aplicación del plan de prevención de riesgos laborales.
- Evaluación de factores de riesgo que puedan afectar a la Seguridad y Salud de los trabajadores.
- Planificación de la actividad preventiva y prioridades en la adopción de medidas preventivas y comprobación de su eficacia.
- Información y formación de trabajadores.
- Prestación de primeros auxilios y planes de emergencia.

- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

### **3.10.2 Comité de Seguridad y Salud**

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, cuando el número de trabajadores sea superior a 50, conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995.

### **3.10.3 Servicio médico**

El adjudicatario dispondrá de un servicio médico propio o ajeno.

### **3.10.4 Brigadas de Seguridad y Salud**

Se dispondrá de al menos una Brigada de Seguridad y Salud (oficial y peón) para la instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

La Brigada de Seguridad y Salud llevará a su cargo también los trabajos de mantenimiento y limpieza de las instalaciones de higiene y bienestar.

### **3.10.5 Vigilante de seguridad**

El Adjudicatario designará al menos un vigilante de seguridad, cuyo cometido en relación con la obra serán la comprobación de que se cumplen las prescripciones en materia de seguridad y salud.

### **3.10.6 Recurso preventivo**

En función del Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 1627/1997 es necesario incluir en el Plan de Seguridad que redacte la empresa constructora adjudicataria el nombramiento de los recursos preventivos que regula la Ley 54/2003.

El recurso preventivo será un trabajador del Adjudicatario (no subcontrata ni promotor) y estará encargado de vigilar las condiciones de seguridad de una o varias actividades en función de los riesgos que entrañen y de la simultaneidad de dichas actividades. Comprobará que antes de iniciarse la actividad se cumplen las especificaciones del Plan de Seguridad y que durante la ejecución no se modifican esas condiciones, ya que en caso de que eso ocurra deberá notificarlo.

### **3.11 Libro de incidencias**

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos, u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá permanecer en todo momento, en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa, cuando no sea necesaria la designación de un coordinador.

Tendrán acceso a dicho Libro, en el sentido de poder consultarlo y realizar las adecuadas anotaciones en él, tanto la Dirección facultativa de las obras, como el Contratista, Subcontratista y los trabajadores autónomos. Así como, las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud de la Administración.

En el libro de incidencias se anotarán las observaciones y advertencias pertinentes relacionadas con el adecuado cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá comunicar las anotaciones al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previas o a la paralización de los trabajos, deberá ser comunicado a la Inspección de trabajo y Seguridad Laboral en el plazo de 24 h desde que se realizó la anotación.

### **3.12 Libro de subcontratación**

En cumplimiento de la Ley 32/2006, en toda obra de construcción el adjudicatario, deberá disponer de un Libro de Subcontratación y llevar al día cumplimentación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista, y en su caso de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la facultad de utilización de la maquinaria, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

### **3.13 Paralización de los trabajos**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección de

Facultativa, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Adjudicatario de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el párrafo anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, al Adjudicatario y, en su caso, a los subcontratistas o trabajadores autónomos afectados por la paralización así como a los representantes de los trabajadores.

### **3.14 Acciones a seguir en caso de accidente laboral**

#### **3.14.1 Acciones a seguir**

El Adjudicatario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materias de primeros auxilios, luchas contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas en cumplimiento de la Ley 31/1995.

Para la aplicación de las medidas adoptadas el Adjudicatario deberá prever la necesidad de contar con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que queda garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

El Adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
4. El Adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad Salud en el trabajo, la infraestructura sanitaria propia mancomunada o contratada con la que cuenta para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5. El contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados según sea su organización.

### **3.14.2 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral**

El Adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, las obligaciones de comunicación de los accidentes o incidentes laborales en función de su tipología:

#### *3.14.2.1 Incidentes*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra con el fin de investigar los motivos y remediar las circunstancias que generan el riesgo y así evitar posibles accidente futuros.

#### *3.14.2.2 Accidentes de tipo leve*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

#### *3.14.2.3 Accidentes de tipo grave*

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

#### *3.14.2.4 Accidentes mortales*

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

#### **4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

##### **4.1 Condiciones generales**

Los equipos de protección colectiva deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- En ningún caso, los equipos de protección colectiva que se propongan en el Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio.
- Las protecciones colectivas estarán acopiadas en la obra con la suficiente antelación para su montaje, según lo previsto en el Plan de Ejecución de Obra. Todos los elementos serán nuevos a estrenar.
- Antes de su utilización se deberá comprobar si su calidad corresponde con lo exigido.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el inicio de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- Ningún componente podrá sobrepasar el periodo de caducidad indicado por el fabricante.
- Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

- El Adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el uso de equipos de protección individual.
- Los elementos de protección colectiva no deberán constituir en sí mismos un riesgo para las personas ni para las máquinas y su instalación tampoco deberá implicar merma alguna en la resistencia o aptitud de las unidades de obra.

## **4.2 Condiciones específicas de cada elemento de protección colectiva**

### **4.2.1 Aislamientos y tomas de tierra**

#### *4.2.1.1 Puesta a tierra*

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. También cumplirá con lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

La puesta a tierra de masas del centro se dejará preparada para poder unirla en su día, si se estima conveniente, con la red general de tierras del conjunto de la instalación.

La puesta a tierra de protección se diseñara de acuerdo a la ET3504 a fin de garantizar mejor la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto en alta tensión. El diseño de las tierras se deberá ajustar escrupulosamente a lo establecido en las correspondientes fichas técnicas de Canal de Isabel II.

Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse.

Para tomas de tierra en alta tensión, se ajustarán a lo especificado en las normas:

- UNE-EN 62271-102: “Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna”
- UNE-EN 61230 “Trabajos en tensión. Equipos portátiles de puesta a tierra o de puesta a tierra y en cortocircuito”.

#### *4.2.1.2 Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo*

Interruptor diferencial de 300 mA comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.



Se ajustarán a lo especificado a la UNE-EN 61009 “*Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado, para usos domésticos y análogos (AD)*”.

#### 4.2.1.3 Interruptores diferenciales calibrados selectivos de 30 mA

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Se emplearán en los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

#### 4.2.1.4 Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios

Transformador de seguridad para la alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 200 V, y salida en tensión de seguridad a 24 V., con potencia de 1500 W.

Para la seguridad en la utilización racional de energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 V, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Se emplearán en los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

### 4.2.2 Barandillas

Las barandillas de protección que se situarán en las plataformas y pasarelas, así como desniveles o los bordes de zanjas, etc., en los que exista un riesgo de caída de altura superior a 2 m. Dispondrán, como mínimo, de rodapié, de entre 15 y 30 cm de altura; una barra intermedia y de un listón superior, colocado éste a una altura mínima de 100 cm. Como norma general, la distancia entre apoyos de las barandillas no será superior a 2 m estando perfectamente sujetos o anclados en su base.

Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997 y a la UNE-EN 13374: “Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo”.

### 4.2.3 Detector de corriente eléctrica

Detectores de corriente eléctrica para trabajos eléctricos o cercanos a servicios de distribución de energía para evitar el riesgo de contacto eléctrico.

Se ajustarán a lo especificado en las normas siguientes según la tipología de detector de corriente eléctrica:

- UNE-EN 61481-1: “Trabajos en tensión. Comparadores de fase. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para su utilización con tensiones superiores a 1 kV en corriente alterna”.
- UNE-EN 61243-1: “Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 1: Detectores de tipo capacitivo para utilización con tensiones superiores a 1kV en corriente alterna (IEC 61243-1:2003, modificada)”

- UNE-EN 641243-2: “Trabajos en tensión. Detectores de tensión. Parte 2: Detectores de tipo resistivo para utilización con tensiones entre 1 kV y 36 kV en corriente alterna”.
- UNE-EN 61243-3: “Trabajo en tensión. Detectores de tensión. Parte 3: Tipo bipolar para baja tensión”.

#### **4.2.4 Detector de gases**

Los detectores de gases inflamables y de oxígeno cumplirán lo especificado en la UNE-EN 60079-29 “Atmósferas explosivas”.

#### **4.2.5 Detectores de redes y servicios**

Detector electrónico de redes y servicios para la detección y definición de la posición de los diversos conductos de servicios enterrados contra los riesgos por rotura de los mismos. Los componentes serán:

- Detector electrónico.
- Mochila de sustentación a los hombros.
- Juego de baterías eléctricas recargables.

Será obligatorio su uso siempre que existan sospechas de diversos conductos de servicios enterrados, el contratista adjudicatario de la obra contratará los servicios especializados en detección de redes.

#### **4.2.6 Dispositivos de parada de emergencia**

Dentro del equipo eléctrico de las máquinas, a la vez que son precisos elementos para la puesta en marcha de las mismas, deben disponer de elementos que permitan su parada en un momento determinado.

Esta parada puede producirse en condiciones normales de funcionamiento una vez finalizado el trabajo o una maniobra y en condiciones anormales de funcionamiento cuando aparece una situación de peligro (emergencia) tanto para el operario como para la máquina.

Se cumplirá la norma UNE-EN 60204-1: “*Seguridad de las Máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales*”.

#### **4.2.7 Elementos de agarre, peldaños y accesos a maquinaria**

La maquinaria deberá disponer de elementos de agarre y peldaños ergonómicos para poder facilitar el acceso a la maquinaria de manera segura y cómoda.

Los peldaños de acceso deben estar limpios de barro para evitar posibles caídas, quedando totalmente prohibido subir o bajar de la maquinaria en marcha.

#### 4.2.8 Elementos de balizamiento físico

Como elementos de balizamiento se pueden contemplar: los conos reflectantes de 50 o 70 cm fabricados en plástico de color naranja; las lámparas intermitentes con célula fotoeléctrica sin pilas sobre el vallado o sobre trípodes de acero galvanizado, la cinta de malla naranja (tipo “stopper”), los hitos de balizamiento reflectante y el cordón o cinta reflectante.

Los elementos de balizamiento permanente pueden ser de los siguientes tipos: paneles direccionales, hitos de arista, balizas H-75, hitos de vértice, captafaros, jalones de nieve, paneles verticales y mangas de viento.

Cumplirán con el Real Decreto 485/1997, con la Norma 8.3-IC Señalización de obras y las prescripciones de las siguientes normas:

- UNE 1463-1:2010: “Materiales para señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales de comportamiento”
- UNE-EN 12352: “Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento”.
- UNE-EN 12899-2: “Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados”.
- UNE-EN 13422+A1: “Señalización vertical de carreteras. Dispositivos de advertencia portátiles deformables y delineadores. Señalización de tráfico portátil para carreteras. Conos y cilindros”.
- UNE 135363: “Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material polimérico. Características, medidas y métodos de ensayo”.

#### 4.2.9 Elementos de limitación y protección

##### 4.2.9.1 Elementos de limitación

Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997.

Los elementos de limitación y cierre de las obras serán preferentemente vallas construidas de tubo metálico, con altura no inferior a 1 m y patas de sujeción fijas, que aseguren su estabilidad.

Se empleará para el vallado interior vallas metálicas normalizadas con dimensiones de entre 1,25 m y 2,50 m de longitud y 1,00 m de altura mínima. El color del vallado dependerá de las Ordenanzas Municipales.

Para el vallado perimetral de la obra se dispondrá preferentemente de cerramiento realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión sobre peanas de hormigón que servirán de base de cimentación o fijos en el terreno.

Todos los elementos metálicos de las vallas estarán debidamente tratados en superficie para evitar la oxidación.

Además, para el desvío del tráfico, se podrán usar barreas tipo “New jersey” ensamblables de 100x80x40 cm de material plástico hueco con posibilidad de añadirle lastre fabricadas en colores blancas y rojas.

#### *4.2.9.2 Viseras de protección*

Visera de protección contra caída de objetos con una anchura de 1,20 a 2,50 m en proyección formada por soportes metálicos de mordaza y techo de madera, con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje

#### *4.2.9.3 Pasillo túnel*

Pasillo-túnel de 1,50 m de anchura libre para protección de peatones formado por soportes de mordaza, cubierto horizontal y lateralmente mediante entablado de madera, con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.

#### *4.2.9.4 Marquesina de protección*

Marquesina de protección formada por soportes de tubos y plataforma de madera con elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje.

#### *4.2.9.5 Protección de andamiaje*

Protección de andamiaje contra caída de escombros y polvo a la vía pública con toldo de lona plastificada, lona ignífuga o malla plastificada, con cuerdas de sujeción.

### **4.2.10 Iluminación provisional**

Se ajustará a lo especificado en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente:

Los lugares de trabajo, los locales interiores y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural, complementada con luz artificial cuando no sea suficiente.

En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques y deberán estar colocados de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

La instalación de alumbrado que usualmente se emplea en el interior de la obra, una vez que se empiezan los cerramientos y en plantas sótanos, cumplirá:

- Un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 20 y 100 Lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no ocupadas.
- Los puntos fijos de alumbrado se situarán en zona no accesible y superficies firmes.

- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección. Si se colocasen en zona accesible debe considerarse que el receptor sea de Clase I.
- Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidos mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos calibrados para los distintos circuitos. (En general, los puntos de luz que están a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección I.P. 55).
- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra I.P.3 como mínimo.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial, deberán poseer una iluminación de seguridad.

#### **4.2.11 Pantallas de absorción acústica**

Se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-EN-1793: “Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Método de ensayo para determinar el comportamiento acústico”.

Se colocarán en las zonas de la obra donde sea necesario por alta generación de ruidos.

#### **4.2.12 Pantallas de protección de partículas**

Pantallas, normalmente transparentes, que aislen la zona de trabajo donde se produce las proyecciones, evitando riesgos a personal ajeno a la tarea. Si son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.

#### **4.2.13 Pasarelas de acceso**

Las pasarelas serán diseñadas para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse en caso necesario. Se ajustarán a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997.

Deberán ser resistentes a los pesos a soportar y estables a oscilaciones laterales. Cuando en la zona donde estén instaladas exista riesgo de caída a distinto nivel. Serán sensiblemente horizontales y en caso contrario, la inclinación tendrá un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

La anchura mínima de las pasarelas debe ser de 0,60 m. Las pasarelas que salven alturas de más de 2 m deben de disponer barandillas de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de protección.

#### **4.2.14 Pórticos de limitación de gálbo**

Se ajustará a lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, en el Real Decreto 614/2001 y a la Nota Técnica de Prevención 72 “Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas”.

Se emplearán parejas de pórticos limitadores de altura con postes de madera u otro material resistente, unidos en su parte superior mediante un cable tensado de acero sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento reflectante de plástico, color rojo y blanco (, o dos travesaños horizontales) separados la distancia de seguridad establecida en la legislación vigente.

La altura libre de los pórticos será de 5, 6 o 7 m y estarán separados la distancia de seguridad establecida en la legislación vigente, siendo su objetivo limitar los movimientos de la partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico.

#### **4.2.15 Protecciones de huecos horizontales**

##### *4.2.15.1 Palastro de acero*

El palastro de acero de dimensiones 2,00 x 1,00 x 0,01 m estará dotado de orificios para cuelgue y/o arrastre. Se utilizará para protección de las zanjas abiertas cuando sea preciso mantener el tráfico rodado y peatonal sobre dicha zanja.

##### *4.2.15.2 Protección de huecos horizontales*

Los huecos horizontales se protegerán con tableros de madera o metálico o mallazo de acero de dimensiones varias con características tales que impidan la caída de objetos y personas. En caso de estar expuestos al paso de maquinaria, los elementos de protección deberán soportar 1,25 veces el paso del vehículo con su carga máxima.

#### **4.2.16 Redes de protección**

Se ajustará a lo especificado en el Real Decreto 1627/1997, la Nota Técnica de Prevención 124 “Redes de Seguridad” y en las normas:

- UNE-EN 1263-2: “Equipamiento para trabajos temporales de obra. Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación”.
- UNE 81652: “Redes de seguridad bajo forjado: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo”.

Se empleará normalmente redes de poliamida con la tipología adecuada en cada caso: verticales de fachada, con soporte tipo horca u horizontales.

La puesta en obra debe hacerse de manera práctica y fácil, siguiendo las indicaciones del fabricante, siempre antes de la realización de los trabajos propios de la obra. Es necesario

dejar espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma.

Los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red deberán cumplir la legislación vigente y tener las características adecuadas para el tipo de red que se utilice.

Se revisará el estado de las redes, soportes y accesorios después de un fuerte impacto o cambio de lugar. Se vigilará también la fecha de caducidad que es un año desde la fecha de fabricación.

#### **4.2.17 Regado de pistas**

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se mantendrán con humedad suficiente, llegando si es preciso al riego de las mismas, para evitar el levantamiento de polvo pudiéndose emplear camiones cisterna regadores.

#### **4.2.18 Señalización**

La señalización de riesgos en el trabajo cumplirá con el contenido del Real Decreto 485, de 14 de abril de 1997, que desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31/1995 y su modificación por la Ley 54/2003.

Adicionalmente, se seguirán las prescripciones de dimensiones, colocación y posición establecidas en la Norma de Carreteras 8.3-IC, "Señalización de Obras" y las normas siguientes.

- UNE-EN ISO 7010: "Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011)".
- UNE 135312: "Señalización vertical. Anclajes para placas y lamas utilizadas en las señales, carteles y paneles direccionales metálicos. Características y métodos de ensayo".
- UNE 135352: "Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo".
- UNE-EN 12899: "Señales verticales fijas de circulación".

##### *4.2.18.1 Requisitos generales de la señalización*

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable y deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

La puesta en práctica del sistema de señalización no eximirá, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo. Estarán conformadas por un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias meteorológicas y fotométricas, garantizando su visibilidad y compresión.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

#### *4.2.18.2 Clasificación de la señalización*

Dependiendo de su función y de la legislación vigente podrán ser de diferentes tamaños y colores.

Los tipos de señales que se contemplan son:

- Señales acústicas y luminosas
- Señales de advertencia
- Señales de prohibición
- Señales de obligación
- Señalización de equipos de lucha contra incendios
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación del tráfico de obra
- Señal complementaria de riesgo permanente
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas



#### 4.2.18.3 Colores de Seguridad

Color señal	Color contraste	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Blanco	Señal de Prohibición	Comportamientos Peligrosos
		Peligro-Alarma	Alto, Parada, Dispositivos de Desconexión de Emergencia. Evacuación
		Material y Equipos de Lucha contra Incendios	Identificación y Localización
Amarillo	Negro	Señal de Advertencia	Atención, Precaución, Verificación
Azul	Blanco	Señal de Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Blanco	Señal de Salvamento	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
		Situaciones de Seguridad	Vuelta a la Normalidad

#### 4.2.18.4 Señales acústicas y luminosas

Se utilizarán las señales luminosas y/o acústicas según lo estipulado en el Real Decreto 485/1997. Además, las normas que han de cumplir serán:

- UNE-EN 12352: "Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento".
- UNE-EN 12899-2: "Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados".

La luz emitida por las señales luminosas cumplirán:

- El contraste luminoso será apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

La señalización acústica se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente.

En el caso de la maquinaria, la que así lo requiera, deberá llevar señales acústicas y/o luminosas para indicar al resto de personal sus maniobras debiendo cumplir:

- Tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

#### *4.2.18.5 Señales de advertencia*

Las señales de advertencia tendrán forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal siendo los bordes son negros.

#### *4.2.18.6 Señales de prohibición*

Las señales de prohibición tendrán forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas. La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal. El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

#### *4.2.18.7 Señales de obligación*

Las señales de obligación tendrán forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Indican la obligatoriedad de utilizar protecciones adecuadas para evitar accidentes.

#### *4.2.18.8 Señales de equipos de lucha contra incendios*

Las señales de equipos de lucha contra incendios tendrán forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Seguirán lo especificado en la norma UNE 23033-1: "Seguridad contra incendios. Señalización".

#### *4.2.18.9 Señales salvamento y socorro*

Las señales de salvamento y socorro tendrán forma rectangular o cuadrada y con un pictograma blanco sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Seguirán lo especificado en la norma UNE 23034: "Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación".

#### *4.2.18.10 Señalización de ordenación del tráfico de obra*

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera. Serán señales de obra cuadradas, circulares, triangulares o rectangulares fabricadas en chapa de acero galvanizado, con fondo amarillo, borde rojo o negro y pictograma negro.

#### *4.2.18.11 Señal complementaria de riesgo permanente*

La señal complementaria de riesgo permanente consistirá en una banda de líneas diagonales amarillas y negras, de la misma anchura, inclinadas un ángulo de 60º con la horizontal, para señalar zonas con riesgo permanente de caídas, choques, golpes, etc.

#### *4.2.18.12 Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas*

La señalización de las conducciones de gas y de líneas eléctricas debe cumplir lo establecido en el Real Decreto 486/1997.

Las tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas deberán ser etiquetadas según lo dispuesto en la misma.

### **4.2.19 Señalista**

Se empleará el apoyo de un señalista para realizar maniobras complejas con la maquinaria y vehículos tales como carga y descarga de materiales, salidas y entradas a obra, etc. Las señales gestuales cumplirán lo estipulado en el Real Decreto 485/1987. Además, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- El Señalista deberá ser fácilmente reconocido por el operador y llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.
- El Señalista deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
- Deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- Cuando el operador no pueda ejecutar las órdenes recibidas por el señalista con las garantías de seguridad necesarias, deberá suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones.

#### 4.2.19.1 Señales gestuales

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores. Cumplirán las siguientes características generales:

- Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos equivalentes.
- Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.
- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

#### 4.2.20 Sistemas de protección contra incendios

Para lucha contra incendios en obra se instalarán extintores cerca de las los puntos susceptibles de provocar un fuego o en zonas en donde se realicen trabajos que generen llamas o chispas, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997.

Estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y serán revisados y retimbrados por empresa autorizada según el mantenimiento oportuno recomendando.

Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo el área libre de obstáculos. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada, se implantará una señal que indique su localización.

#### 4.2.21 Tapón de plástico para armaduras tipo “seta”

Tapón protector tipo “seta”, de color rojo, para protección de extremos de armaduras de 12 a 32 mm de diámetro. Se colocarán en las esperas de la ferralla para evitar punzonamientos, hasta que se continúen los trabajos oportunos.

#### 4.2.22 Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz. Se utilizarán en todos los trabajos de vertido o carga en zanjas y pozos para evitar desplazamientos de la maquinaria no deseados.

#### 4.2.23 Toldos de protección solar

Los toldos tendrán una sustentación resistente a las posibles ráfagas de viento y una altura suficiente para poder realizar las tareas sin dificultad. Se recomienda emplearlos para trabajos en periodo de verano, en los que la actividad se desarrolle en un mismo emplazamiento, evitando así la exposición continuada de los trabajadores a los rayos del sol.

#### 4.2.24 Ventilación o extracción

La ventilación es fundamental para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.

Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado.

- Cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilite tanto que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire.
- Cuando se trate de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

### 5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

#### 5.1 Condiciones generales

La utilización de equipos de protección colectiva tendrá siempre preferencia frente a la utilización de equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán marcado "CE" y manual de instrucciones para su uso y conservación.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
- Se comprobará la fecha de caducidad de los equipos de protección y en caso de que se sobrepase dicha fecha, se sustituirán por unos nuevos.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.
- Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de control vigente en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Todos aquellos elementos de protección personal, incluso ropa y calzado de trabajo, que sean entregados al trabajador serán de uso exclusivo del mismo en tanto éste se encuentre asignado al tajo o trabajo para el cual se le haya dotado de dichos elementos. El trabajador cuidará y mantendrá el equipo y será responsable de su estado; no intercambiará con otros ningún elemento o equipo de seguridad y en caso de ser trasladado a otro trabajo en el que no se requiera el equipo que tiene asignado (excepto ropa y calzado de trabajo), devolverá a la empresa los elementos recibidos, en perfecto estado de conservación.
- Aquellas prendas o elementos de protección personal que hayan sido utilizados por un trabajador y devueltos por éste antes de finalizar la vida útil del material, serán retirados e inutilizados, salvo que fuesen a ser asignados a otro trabajador, en cuyo caso se revisarán y desinfectarán previamente, de forma que sólo podrán entregarse de nuevo, para su uso durante el resto de su vida útil, si las condiciones del equipo o prenda son óptimas.

## **5.2 Condiciones específicas de cada equipo de protección individual**

### ***Protecciones de la cabeza***

#### **5.2.1 Casco de protección**

##### ***5.2.1.1 Normativa***

Los cascos de seguridad cumplirán la norma UNE-EN 13087: “*Cascos de protección*”.

##### ***5.2.1.2 Especificación técnica***

Casco de protección contra golpes en la cabeza, homologado, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal: ajustable a la nuca, de tal forma que se impida la caída accidental del casco.

##### ***5.2.1.3 Obligación de su utilización***

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción de instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

##### ***5.2.1.4 Ámbito de obligación de su utilización***

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

#### **5.2.2 Cascos para usos especiales**

##### ***5.2.2.1 Normativa***

Los cascos de seguridad cumplirán la norma UNE-EN 50365: “*Cascos eléctricamente aislantes para la utilización en instalaciones de baja tensión*”.

#### 5.2.2.2 Especificación técnica

Casco de seguridad contra golpes en la cabeza y aislante de la electricidad, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal: ajustable a la nuca, de tal forma que se impida la caída accidental del casco.

Como Equipo de protección individual frente al choque eléctrico se pueden establecer los siguientes voltajes para el uso del casco aislante de la electricidad:

Clase 0	$V_{ca} < 1000 \text{ V}$
	$V_{cc} < 1500 \text{ V}$

#### 5.2.2.3 Obligación de su utilización

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares con riesgos eléctricos, con excepción de instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

#### 5.2.2.4 Ámbito de obligación de su utilización

En los lugares de la obra donde existan riesgos para la cabeza y, a su vez, haya peligros de contacto eléctrico.

### Protecciones auditivas

## 5.2.3 Cascos antiruido

#### 5.2.3.1 Normativa

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las normas:

- UNE-EN 352-1: "Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras".
- UNE-EN 352-3: "Orejeras acopladas a cascos de protección".
- UNE-EN 352-5: "Orejeras con reducción activa del ruido".

#### 5.2.3.2 Especificación técnica

Amortiguador de ruido consistente en dos casquetes ajustable de almohadillas recambiables que se fijan en un casco de protección o sin adaptarlo. Brindan protección adecuada en la mayoría de las situaciones donde existe presencia de fuerte ruido no permitiendo oír la voz humana.

#### 5.2.3.3 Obligación de su utilización

En aquellos lugares donde exista un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB medidos con sonómetro en la escala 'A'.

#### 5.2.3.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En aquellos lugares de la obra para proteger del punto productor del ruido.

### 5.2.4 **Protecciones auditivas tipo orejeras**

#### 5.2.4.1 *Normativa*

Las orejeras cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 352-1: “Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras”.
- UNE-EN 352-3: “Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección”.
- UNE-EN 352-5: “Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido”.

#### 5.2.4.2 *Especificación técnica*

Formadas por dos casquetes que cubren los pabellones auditivos que se adaptan a la cabeza, produciendo un sellado acústico mediante unas almohadillas flexibles rellenas de espuma o líquido viscoso. Las superficies internas de los casquetes están rellenas de material absorbente del sonido. Los casquetes están unidos mediante una banda de plástico o metal (arnés) que ejerce presión a ambos lados de la cabeza.

#### 5.2.4.3 *Obligación de su utilización*

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB medidos con sonómetro en la escala ‘A’.

#### 5.2.4.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En aquellos lugares de la obra para proteger del punto productor del ruido. Brindan protección adecuada en la mayoría de las situaciones donde existe presencia de fuerte ruido no permitiendo oír la voz humana.

### 5.2.5 **Cremas protectoras**

#### 5.2.5.1 *Especificación técnica*

Crema con factor de protección solar capaz de absorber o reflejar las radiaciones solares, protegiendo a la piel de los efectos dañinos de las mismas.

#### 5.2.5.2 *Obligación de su utilización*

En trabajos expuesto al sol cuando las radiaciones ultravioletas puedan producir daños cutáneos.



#### 5.2.5.3 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

### 5.2.6 **Tapones**

#### 5.2.6.1 *Normativa*

Los tapones cumplirán la norma: UNE-EN 352-2: "Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones".

#### 5.2.6.2 *Especificación técnica*

Par de tapones antiruido que pueden ser lavables y reutilizables o de un solo uso, fabricados en cloruro de polivinilo o silicona moldeable. Pueden disponer de una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad.

#### 5.2.6.3 *Obligación de su utilización*

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 25 dB medidos con sonómetro en la escala 'A'.

#### 5.2.6.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En puestos de trabajo donde exista riesgo de exposición a ruido, humedad o calor. Brindan protección adecuada en la mayoría de las situaciones donde existe presencia de un ruido molesto permitiendo oír la voz humana.

### ***Protecciones faciales y oculares***

### 5.2.7 **Gafas de protección**

#### 5.2.7.1 *Normativa*

Los ensayos de las gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos, cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 166: "Protección individual de los ojos. Especificaciones".
- UNE-EN 167: "Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos".
- UNE-EN 168: "Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos".
- UNE-EN 169: "Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado".
- UNE-EN 170: "Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta".
- UNE-EN 171: "Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo".

- UNE-EN 172: “Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral”.

#### 5.2.7.2 Especificación técnica

Se escogerá para cada tipo de trabajo, las gafas que correspondan para garantizar la máxima seguridad de los trabajadores.

- Gafas tipo Universal: unidad de gafas cuya montura es semejante en diseño a las gafas normalmente usadas por las personas amétropes, permitiendo emplear cristales correctores securizados en caso necesario. Este tipo de gafas, y de acuerdo con el fin al que están destinadas, van provistas de protectores laterales. El sistema de sujeción de las mismas se realiza generalmente por medio de varillas o patillas.
- Gafas tipo Integral de montura y protectores laterales formando una sola pieza quedando un espacio libre entre el ocular y la cara del usuario, de tal forma que, siempre que sea necesario, se puedan emplear sobreponiéndolas a las gafas correctoras, con sistema de sujeción de bandas elásticas.
- Gafas de cazoleta de armadura rígida con ventilación lateral, graduable y ajustable, visores de vidrio neutro tratado, recambiables, templados e inastillable, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos.
- Gafas adaptables con hermeticidad al rostro del usuario. con montura con forma y características de flexibilidad tales que se ajustan adecuadamente a la cara del usuario sin originar molestias, con sistema de sujeción formado por bandas elásticas.

#### 5.2.7.3 Obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección de partículas.

#### 5.2.7.4 Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

### 5.2.8 Pantallas faciales

#### 5.2.8.1 Normativa

Las pantallas faciales deberán cumplir la norma: UNE-EN 166: “Protección individual de los ojos. Especificaciones”.

#### 5.2.8.2 Especificación técnica

- Pantalla facial con visor de plástico para la protección de los ojos y de la cara. Asegurada por una lámina de material plástico (acetato, metacrilato, policarbonato, etc.) transparente o filtrante y con distinto espesor en función de

los riesgos que trate de evitar. La dimensión vertical es variable según sea el modelo y la zona de la cara que quiera protegerse.

- Pantalla facial con tejido armonizado o reflectante(material textil de algodón o sintético) aislante del calor, con la cara anterior recubierta por una capa de un material que refleja la radiación calorífica, y con un espacio libre para acoplar los elementos a través de los cuales se permitirá la visión de la tarea.

#### *5.2.8.3 Obligación de su utilización*

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas.

#### *5.2.8.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

### **5.2.9 Pantallas para soldadura**

#### *5.2.9.1 Normativa*

Las pantallas para soldadura deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 169: “Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas”.
- UNE-EN 379+A1: “Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura”.
- UNE-EN 175: “Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines”.

#### *5.2.9.2 Especificación técnica*

Pantalla de soldadura eléctrica de mano resistente a la perforación y penetración de objeto candente, ininflamable.

Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable o no al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, ininflamable.

Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración de objeto candente, ininflamable, ventanal abatible adaptable a la cabeza y compatible con el uso de casco o adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca.

#### *5.2.9.3 Obligación de su utilización*

En procesos de soldadura y técnicas relacionadas.

#### *5.2.9.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En tajo de la obra en el que se esté realizando trabajos de soldadura.

## 5.2.10 Protectores oculares y faciales de malla

### 5.2.10.1 Normativa

Las pantallas protectoras de malla deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE EN 1731: "Protectores oculares y faciales de malla".
- UNE EN 166: "Protectores de los ojos. Especificaciones".

### 5.2.10.2 Especificación técnica

Cuerpo de la pantalla fabricado en malla con un reborde para darle forma. Puede disponer de un espacio libre, para acoplar los elementos a través de los cuales se permitirá la visión de la tarea, o ser toda de malla. La pantalla facial debe ser ajustable de uso forestal

### 5.2.10.3 Obligación de su utilización

En trabajos forestales o de jardinería donde se produzcan proyección de partículas.

### 5.2.10.4 Ámbito de obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos forestales o de jardinería con riesgos de proyección o arranque de partículas que se desarrollen en la obra.

### ***Protecciones de las vías respiratorias***

## 5.2.11 Equipos respiratorios aislantes

### 5.2.11.1 Normativa

Los equipos respiratorios aislantes cumplirán las siguientes normas en función de su tipología:

Equipos aislantes de aire fresco:

- UNE-EN 138: "Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de mascar, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado".
- UNE-EN 269: "Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado".

Equipos aislantes de aire comprimido:

- UNE-EN 14593-1: "Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado".

- UNE-EN 14593-2: “Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 2: Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado”.
- UNE-EN 14594: “Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado”.

Equipos aislantes autónomos:

- UNE-EN 137: “Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado”.
- UNE-EN 145/A1: “Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado”.
- UNE-EN 14435: “Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, provistos de media máscara para ser usados sólo con presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado”.

#### 5.2.11.2 Especificación técnica

Equipo autónomos de respiración en circuito cerrado o abierto con una autonomía máxima de una hora, tres cuartos de hora o media hora; de calidad adecuada a sus prestaciones, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

#### 5.2.11.3 Obligación de su utilización

En cualquier trabajo en el que haya baja concentración de oxígeno o contaminantes en el aire que puedan ser nocivos al producirse su inhalación.

#### 5.2.11.4 Ámbito de la obligación de su utilización

Recintos confinados y lugares donde existan gases perjudiciales o bajas concentraciones de oxígeno.

### 5.2.12 Equipos respiratorios filtrantes

#### 5.2.12.1 Normativa

Los equipos respiratorios cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 136/AC: “Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado”.
- UNE-EN 143/AC: “Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado”.

- UNE-EN 148-1: “Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 1: Conector de rosca estándar”.
- UNE-EN 149/A1: “Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado”.
- UNE-EN 405/A1: “Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado”.
- UNE-EN 12941/A2: “Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado”.
- UNE-EN 12942/A2: “Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado”.
- UNE-EN 14387+A1: “Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados”.

#### *5.2.12.2 Especificación técnica*

Mascarilla respiratoria con una o dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo o pintura.

Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajos con polvo y humos.

#### *5.2.12.3 Obligación de su utilización*

En cualquier trabajo de pintura o con producción de polvo que pueda ser nocivo al producirse su inhalación.

#### *5.2.12.4 Ámbito de obligación de su utilización*

Recintos confinados y lugares donde existan gases perjudiciales o bajas concentraciones de oxígeno.

### **5.2.13 Equipos respiratorios para soldadura**

#### *5.2.13.1 Normativa*

El equipo cumplirá con lo especificado en la norma UNE-EN 12941/A2: “Equipos de protección respiratoria. Dispositivos filtrantes de ventilación asistida que incorporan casco o capuz”.

#### *5.2.13.2 Especificación técnica*

Mascarilla respiratoria con una o dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humo de soldadura, polvo o pintura.

Equipo respiratorio compuesto por un dispositivo de suministro de aire unido a un casco o pantalla protectora de la superficie facial que integra un visor específico para observar las operaciones de soldadura, manteniendo ojos, rostro y vías respiratorias fuera de posibles peligros por radiaciones, partículas y otros agentes contaminantes.

#### *5.2.13.3 Obligación de su utilización*

En procesos de soldadura y técnicas relacionadas con baja concentración de oxígeno o gases nocivos.

#### *5.2.13.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En tajo de la obra en el que se esté realizando trabajos de soldadura.

### **5.2.14 Filtros de partículas, de gases y combinados**

Las máscaras que protegen de gases, vapores y sus combinaciones para contaminantes en forma de partícula, pueden tener filtros intercambiables.

Se emplearán siempre para los trabajos en atmósferas que contienen sustancias peligrosas, seleccionando el filtro adecuado para cada tipo de riesgo (polvo, humos metálicos, gases, vapores, etc.) siguiendo las recomendaciones del fabricante.

### **5.2.15 Mascarillas y máscaras completas autofiltrantes**

Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, gases o humos de soldadura.

Media máscara de construcción en una sola pieza en la que los filtros se encuentran integrados en la propia máscara. Deben ser diseñadas para ofrecer una protección eficaz frente a la mayoría de los contaminantes, ya sea en fase de gas, vapor o en combinación con partículas, y permitir visión periférica adecuada.

Mascarilla simple fabricada en papel, con filtro antipolvo por retención mecánica, dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara.

#### ***Protecciones de manos y brazos***

### **5.2.16 Guantes de protección contra agresiones mecánicas**

#### *5.2.16.1 Normativa*

Los guantes de protección contra agresiones mecánicas cuero flor y loneta, cumplirán la norma

- UNE-EN 420/A1: “Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo”.
- UNE-EN 388: “Guantes de protección contra riesgo mecánico”.

#### 5.2.16.2 Especificación técnica

Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares.

Par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas.

Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex.

#### 5.2.16.3 Obligación de su utilización

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales como picos, palas; y manejo de sogas o cuerdas y trabajos similares.

#### 5.2.16.4 Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

### 5.2.17 Guantes de protección contra agresiones químicas

#### 5.2.17.1 Normativa

Los guantes fabricados en goma o material plástico sintético, cumplirán las normas:

- UNE-EN 374-1: “Guantes de protección contra productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones”.
- UNE-EN 374-2: “Guantes de protección contra productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a penetración”.
- UNE-EN 374-3: “Guantes de protección contra productos químicos y los microorganismos. Parte 3: Determinación de la resistencia a permeación por productos químicos”.
- UNE-EN 374-4: “Guantes de protección contra productos químicos y los microorganismos. Parte 4: Determinación de la resistencia a la degradación por productos químicos”.
- UNE-EN 420/A1: “Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo”.

#### 5.2.17.2 Especificación técnica

Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.

Par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno.



#### *5.2.17.3 Obligación de su utilización*

Tareas en las que se manipulen productos químicos o materiales pulverulentos o pastas hidráulicas.

#### *5.2.17.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

### **5.2.18 Guantes de protección contra el frío**

#### *5.2.18.1 Normativa*

Los guantes de protección contra el frío, cumplirán la norma UNE-EN 511: “Guantes de protección contra el frío”.

#### *5.2.18.2 Especificación técnica*

Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado.

#### *5.2.18.3 Obligación de su utilización*

Trabajos generales al aire libre cuando las circunstancias no requieran otra tipología de guante específica y sean necesarios por las condiciones climáticas.

#### *5.2.18.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

### **5.2.19 Guantes de protección contra el calor**

#### *5.2.19.1 Normativa*

Los guantes de protección contra el calor, cumplirán la norma:

- UNE EN 407:2005 “Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)”.
- UNE-EN 420/A1: “Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo”.

#### *5.2.19.2 Especificación técnica*

Par de guantes de protección contra riesgos derivados de una exposición al calor y/o llamas (quemaduras) en una o más de las siguientes formas: fuego, calor de contacto, calor convectivo, calor radiante, pequeñas salpicaduras o grandes cantidades de metal fundido.

Los guantes de protección con niveles de prestación 3 y 4, en los ensayos anteriores, deben ser fabricados de forma que puedan quitarse fácilmente en caso de emergencia.

Para niveles de prestación de calor de contacto, calor convectivo, calor radiante y pequeñas salpicadura de metal fundido, 3 ó 4 el producto debe alcanzar, al menos, el nivel 3 en el ensayo de comportamiento a la llama. En caso contrario, el nivel máximo de prestación contra calor de contacto, calor convectivo, calor radiante y pequeñas salpicaduras, se debe registrar como nivel 2.

#### *5.2.19.3 Obligación de su utilización*

Trabajos en los que se trabaje con piezas o elementos a altas temperaturas con riesgo de quemaduras.

#### *5.2.19.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el recinto de la obra.

### **5.2.20 Guantes para soldadores**

#### *5.2.20.1 Normativa*

Los guantes de protección para soldadores serán fabricados preferentemente en cuero flor y loneta, cumplirán la norma:

- UNE-EN 420/A1: “Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo”.
- UNE-EN 12477: “Guantes de protección para soldadores”.

#### *5.2.20.2 Especificación técnica*

Par de guantes de protección en trabajo de soldadura fabricados en serraje con manga de 12 O 18 cm.

Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso, ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas.

#### *5.2.20.3 Obligación de su utilización*

Trabajos de soldadura en general.

#### *5.2.20.4 Ámbito de obligación de su utilización*

Tajos de la obra en los que se realiza trabajos de soldadura.

### **5.2.21 Guantes dieléctricos**

#### *5.2.21.1 Normativa*

Los guantes aislantes y cumplirán las normas:

- UNE-EN 16350: “Guantes de protección. Propiedades electrostáticas”.

- UNE-EN 60903: “Trabajos en tensión. Guantes de material aislante”.
- UNE-EN 61482-1: “Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros de arco eléctrico”.

#### 5.2.21.2 Especificación técnica

Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico.

Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico.

Según el voltaje con el que se trabaje se emplearán las siguientes clases de guantes aislantes de la electricidad:

Clase	V <sub>ca</sub> (kV)	V <sub>cc</sub> (kV)
00	< 0,5	< 0,75
0	< 1	< 1,5
1	< 7,5	< 11,25
2	< 17	< 25,5
3	< 26,5	< 39,75
4	< 36	< 54

#### 5.2.21.3 Obligación de su utilización

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 500 voltios.

#### 5.2.21.4 Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada. El trabajador debe estar protegido frente al choque y al arco eléctrico.

### 5.2.22 Muñequeras contra las vibraciones

#### 5.2.22.1 Normativa

Las muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones, cumplirán las normas:

- UNE-EN ISO 10819: “Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitidas a la mano. Medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano”.
- EN-ISO 13688: “Ropa de protección. Requisitos generales”.

#### 5.2.22.2 Especificación técnica

Par de muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones, fabricadas en material sintético elástico antialérgico, ajustable mediante tiras "velcro".

#### 5.2.22.3 Obligación de su utilización

En los lugares en los que se manejen herramientas o máquinas herramienta, con producción de vibraciones transmitidas al usuario.

#### 5.2.22.4 Ámbito de obligación de su utilización

##### **Protecciones de pies y piernas**

### 5.2.23 Calzado de protección

#### 5.2.23.1 Normativa

El calzado cumplirá las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 20344: "Equipo de protección individual. Métodos de ensayo para calzado".
- UNE-EN ISO 20345: "Equipo de protección individual. Calzado de seguridad".
- UNE-EN ISO 20346: "Equipo de protección personal. Calzado de protección".
- UNE-EN ISO 20347: "Equipo de protección personal. Calzado de trabajo".

#### 5.2.23.2 Especificación técnica

Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en serraje afelpado con plantilla antisudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y suela resistente a la abrasión.

Par de botas de seguridad para protección de impactos en dedos fabricadas en lona y serraje con piso de goma en forma de sierra, antideslizante, tobilleras acolchadas y puntera metálica interior.

Par de botas de seguridad para protección de objetos punzantes, fabricadas en lona y serraje con piso de goma y plantilla metálica incorporada.

Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricados en serraje y lona de algodón; o en piel con acochado trasero, plantilla de texón; puntera metálica y piso resistente a la abrasión.

Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricados en piel con acochado trasero, plantilla de texón; puntera metálica y suelo antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites.

Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricados en serraje y lona de algodón transpirable con puntera metálica, plantilla antisudor y antialérgica y piso resistente a la abrasión.

Todo el calzado será lo suficientemente flexibles para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

#### 5.2.23.3 *Obligación de su utilización*

Se emplearán en la realización de cualquier trabajo en función del riesgo existente: pisadas sobre objetos punzantes o cortantes, ambientes húmedos o encharcados.

#### 5.2.23.4 *Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

### 5.2.24 **Calzado dieléctrico**

#### 5.2.24.1 *Normativa*

El calzado aislante de la electricidad cumplirá la siguiente norma UNE-EN 50321: "Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión".

#### 5.2.24.2 *Especificación técnica*

Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico.

Par de botas de protección eléctrica de alta tensión fabricadas con material de alto poder dieléctrico.

Par de botas aislantes para electricistas hasta 5.000 V de tensión (amortizables en 3 usos).

Según el voltaje con el que se trabaje se emplearán las siguientes clases de calzado aislantes de la electricidad:

Clase 00	$V_{ca} < 500 \text{ V}$
	$V_{cc} < 750 \text{ V}$
Clase 0	$V_{ca} < 1000 \text{ V}$
	$V_{cc} < 1500 \text{ V}$

Todo el calzado será lo suficientemente flexibles para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

#### 5.2.24.3 *Obligación de su utilización*

Se emplearán en la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de contacto eléctrico. Su clase eléctrica dependerá de la tensión nominal.

#### *5.2.24.4 Ámbito de obligación de su utilización*

Toda la superficie de la obra donde haya riesgo de contacto eléctrico.

### **5.2.25 Botas impermeables**

#### *5.2.25.1 Normativa*

El calzado impermeable cumplirá la siguiente norma UNE-EN ISO 20347: “Equipo de protección personal. Calzado de trabajo”.

#### *5.2.25.2 Especificación técnica*

Par de botas de protección para trabajo en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento, fabricadas en goma forrada con lona de algodón y suela antideslizante.

Par de botas de protección para trabajo en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento, fabricadas en PVC con forro interior, puntera y talonera con doble capa reforzada.

Par de botas de protección para trabajo en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento, fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzadas para protecciones contra golpes.

Par de botas de protección para trabajo en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento, fabricadas en caucho con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero.

Todo el calzado será lo suficientemente flexible para no causar molestias a los usuarios, y serán fáciles de calzar.

#### *5.2.25.3 Obligación de su utilización*

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

#### *5.2.25.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la extensión de la obra especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones.

### **5.2.26 Polainas**

#### *5.2.26.1 Normativa*

Las polainas cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN 381-9: “Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 9: Requisitos para polainas protectoras contra sierras de cadena”.

- UNE-EN 12568: “Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para topes y plantas resistentes a la perforación”.
- EN-ISO 13688: “Ropa de protección. Requisitos generales”.

#### *5.2.26.2 Especificación técnica*

Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado.

Par de polainas impermeables protectoras del empeine del pie, tobillo y antepierna, contra líquidos y salpicaduras, fabricadas en “PVC” y sujeción mediante hebillas.

#### *5.2.26.3 Obligación de su utilización*

En trabajos de soldadura.

En aquellos trabajos en los que se manipulen líquidos y pastas hidráulicas.

#### *5.2.26.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

### **5.2.27 Rodilleras**

#### *5.2.27.1 Normativa*

Las rodilleras cumplirán la norma: UNE-EN-ISO 13688: “Ropa de protección. Requisitos generales”.

#### *5.2.27.2 Especificación técnica*

Par de rodilleras fabricadas en poliuretano u otro material resistente, con tiras para su ajuste. Pueden ir incorporadas o unidas a unos pantalones, llevadas sobre los pantalones o directamente sobre las rodillas.

#### *5.2.27.3 Obligación de su utilización*

Para trabajo en posición arrodillada o en los que deban apoyarse las rodillas de manera continuada.

#### *5.2.27.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

### ***Protecciones de tronco y abdomen***

## **5.2.28 Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones mecánicas**

### *5.2.28.1 Normativa*

El mandil y manguitos de seguridad fabricado en cuero cumplirán las normas:

- UNE-EN ISO 11611: “Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines”.
- UNE-EN-ISO 13688: “Ropa de protección. Requisitos generales”.
- UNE-EN ISO 13998: “Ropas de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales”.

### *5.2.28.2 Especificación técnica*

Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa.

Mandil delantal de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media ante pierna, fabricado en serraje: dotado de una cinta de cuero para cuelgue a cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura.

Par de manguitos protectores de los antebrazos, contra partículas u objetos fabricados en cuero flor en varias tallas.

### *5.2.28.3 Obligación de su utilización*

En la realización de los trabajos de: soldadura y manejo de máquinas radiales (rozadoras, sierras).

### *5.2.28.4 Ámbito de obligación de su utilización*

Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos similares.

## **5.2.29 Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra agresiones químicas**

### *5.2.29.1 Normativa*

Los mandiles y manguitos impermeables cumplirán las normas:

- UNE-EN 13034: “Ropa de protección limitada contra salpicaduras de productos químicos líquidos (Tipo 6)”.
- UNE-EN 14325: “Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos”.



#### *5.2.29.2 Especificación técnica*

Mandil “impermeable” de “PVC”, para cubrición desde el pecho hasta media ante pierna fabricado en una sola pieza; reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética: dotado de una cinta de algodón para cuelgue al cuello y cintas de algodón para ajuste a la cintura.

Par de manguitos impermeables protectores de los brazos, fabricados en “PVC”, ajustables mediante bandas elásticas ocultas, comercializados en varias tallas.

#### *5.2.29.3 Obligación de su utilización*

En aquellas labores que supongan salpicaduras de agua, pastas diversas, hormigones, etc.

#### *5.2.29.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En todo el ámbito de la obra, en aquellos trabajos descritos en el punto anterior o asimilables a ellos por analogía.

#### *5.2.29.5 Obligación de su utilización*

En todo la obra.

### **5.2.30 Cinturones portaherramientas**

#### *5.2.30.1 Especificación técnica*

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas.

#### *5.2.30.2 Ámbito de obligación de su utilización*

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

#### *5.2.30.3 Obligación de su utilización*

En toda la obra.

### **5.2.31 Fajas y cinturones antivibratorios**

#### *5.2.31.1 Normativa*

Las fajas y cinturones antivibratorios cumplirán la norma EN-ISO 13688: “Ropa de protección. Requisitos generales”.

#### *5.2.31.2 Especificación técnica*

Faja elástica contra las vibraciones para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios,

confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres “Velcro” o hebilla.

Cinturón de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo fabricada en cuero y material sintético ligero, ajustable en la parte delantera mediante hebillas.

#### *5.2.31.3 Ámbito de obligación de su utilización*

Trabajos de conducción en, maquinaria de movimientos de tierra, picado con el martillo compresor y otras herramientas manuales o eléctricas que produzcan vibraciones.

#### *5.2.31.4 Obligación de su utilización*

Para todos los trabajos de carga, transporte y descarga manual de objetos pesados y todo personal que pueda tener riesgo de sobreesfuerzos, así como en la realización de trabajos con máquinas o herramientas que transmitan al cuerpo vibraciones.

### ***Protección total del cuerpo***

## **5.2.32 Ropa de protección**

### *5.2.32.1 Normativa*

El mono o buzo de trabajo cumplirá las siguientes normas:

- EN-ISO 13688: “Ropa de protección. Requisitos generales”.
- UNE-EN 340 “Ropa de protección. Requisitos generales”.
- UNE-EN 1149: “Ropas de protección. Propiedades electrostáticas”.
- UNE-EN 50286: “Ropa aislante para trabajos en instalaciones de baja tensión”.
- UNE-EN 60895: “Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en corriente alterna y  $\pm$  600 kV en corriente continua”.

### *5.2.32.2 Especificación técnica*

Mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura, dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100%.

Para la ropa aislante de la electricidad se establecen los siguientes intervalos de voltaje:

Según el voltaje con el que se trabaje se empleará la clase de ropa de protección aislantes de la electricidad:

Clase 00	$V_{ca} < 500 \text{ V}$
	$V_{cc} < 750 \text{ V}$

#### 5.2.32.3 Obligación de su utilización

En su trabajo a todos los trabajadores de la obra.

#### 5.2.32.4 Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

### 5.2.33 Ropa de protección contra el frío

#### 5.2.33.1 Normativa

La ropa de protección contra el frío cumplirá lo establecido en las normas:

- UNE-EN 342: "Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío".
- UNE-EN 14058: "Ropa de protección. Prendas para la protección contra ambientes fríos".
- EN-ISO 13688: "Ropa de protección. Requisitos generales".

#### 5.2.33.2 Especificación técnica

Chaqueta de protección contra el frío fabricada en tejidos con buenas características para el asilamiento térmico, con cierres y costuras ideas para tal fin.

#### 5.2.33.3 Obligación de su utilización

En aquellos trabajos realizados en lugares con bajas temperaturas.

#### 5.2.33.4 Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra cuando nos encontremos en:

- Ambiente caracterizado por una posible combinación de humedad y viento con una temperatura del aire por debajo de 5 °C.
- Ambiente caracterizado por una posible combinación de humedad y viento a una temperatura de 5 °C o mayor.

## **5.2.34 Ropa de protección contra la lluvia**

### *5.2.34.1 Normativa*

La ropa de protección contra la lluvia cumplirá lo establecido en la norma UNE-EN 343: “Ropas de protección. Protección contra la lluvia”.

### *5.2.34.2 Especificación técnica*

Traje completo impermeable, fabricado en “PVC”, termosoldado: formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y con cierre por abotonadura simple y/o cremallera. El pantalón se sujeta por ajuste a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo.

### *5.2.34.3 Obligación de su utilización*

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

### *5.2.34.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

## **5.2.35 Ropa de señalización de alta visibilidad**

### *5.2.35.1 Normativa*

La ropa de señalización de alta visibilidad cumplirán la norma UNE-EN ISO 20471: “Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos”.

### *5.2.35.2 Especificación técnica*

Chaleco reflectante para obras para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables reflectantes o captadiópticos con colores: amarillo o anaranjado, ajustable a la cintura mediante unas cintas “Velcro”.

Pantalón reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, ajustable a la cintura mediante banda elástica embutida, con bolsillos laterales.

Chaqueta reflectante para ser visto en lugares de escasa iluminación, con bolsillos laterales delanteros y cierre con abotonadura simple y/o cremallera, existente en varias tallas.

### *5.2.35.3 Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista baja iluminación o en los lugares de la obra donde sea necesario la correcta visualización de los trabajadores por maquinista y conductores de vehículos.

### *5.2.35.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

### 5.2.36 Ropa de soldador

#### 5.2.36.1 Normativa

La ropa para trabajos de soldadura cumplirá las normas:

- UNE-EN ISO 11611: “Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines (ISO 11611:2015”).
- EN-ISO 13688: “Ropa de protección. Requisitos generales”.

#### 5.2.36.2 Especificación técnica

Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura desinado a proteger al usuario contra salpicaduras (pequeñas gotas de metal fundido), contacto de corta duración con una llama, calor radiante procedente del arco, y minimizar la posibilidad de choque eléctrico breve por contacto accidental. Los tejidos de calada exteriores deben tener 400 N y el cuero debe tener 80 N, ambos de resistencia mínima a tracción.

#### 5.2.36.3 Obligación de su utilización

En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura.

#### 5.2.36.4 Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

### 5.2.37 Equipos de ayuda a la flotabilidad

#### 5.2.37.1 Normativa

Los equipos de ayuda a la flotabilidad cumplirán las normas:

- UNE-EN 14144:2003 “Aros salvavidas. Requisitos, ensayos”.
- UNE-EN ISO 12402-10:2006 “Equipos de flotación individuales. Parte 10: Selección y aplicación de los equipos de flotación y de otros equipos relacionados (ISO 12402-10: 2006)”.
- UNE-EN ISO 12402-2:2007 “Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad. (ISO 12402-2:2006)”.
- UNE-EN ISO 12402-2:2007 “Equipos de flotación individuales. Parte 2: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 275. Requisitos de seguridad. (ISO 12402-2:2006)”.
- UNE-EN ISO 12402-3:2007 “Equipos de flotación individuales. Parte 3: Chalecos salvavidas, nivel de rendimiento 150. Requisitos de seguridad. (ISO 12402-3:2006)”.

- UNE-EN ISO 12402-7:2007 “Equipos de flotación individuales. Parte 7: Materiales y componentes. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. (ISO 12402-7:2006)”

#### 5.2.37.2 Especificación técnica

Chaleco salvavidas no inflable de flotabilidad inherente fabricado en espumas con banda reflectante, cinta de arrastre, cremallera, silbato de señales y cinturón ajustable con anillas de sujeción.

Aro salvavidas circular de alta flotabilidad, construido de corcho o fibra plástica, empleado para ayudar a flotar una persona en el agua, y que llevan un cabo de agarre en toda su circunferencia. Deben ser incombustibles, resistentes, duraderos, de peso adecuado y fáciles de dirigir al tirarlos.

#### 5.2.37.3 Obligación de su utilización

En obras de instalaciones donde pueda existir riesgos de ahogamiento.

#### 5.2.37.4 Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

### **Protecciones contra caídas**

## **5.2.38 Arnéses y anclajes**

### 5.2.38.1 Normativa

Los arneses y anclajes cumplirán las normas:

- EN 795: “Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje”.
- UNE-EN 353: “Equipos de protección individual contra caídas de altura”.
- UNE-EN 354: “Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre”.
- UNE-EN 355: “Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía”.
- UNE-EN 358: “Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción”.
- UNE-EN 361: “Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnéses anticaídas”.
- UNE-EN 362: “Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores”.

- UNE-EN 364: “Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo”.
- UNE-EN 12841:” Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda. Dispositivos de regulación de cuerda”.
- UNE-EN 1891: “Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas”.

#### 5.2.38.2 Especificación técnica

Cinturón de seguridad con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm<sup>2</sup>, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado.

Cinturón de seguridad de caída con arnés en fibra de poliéster, elemento de amarre con cuerda de poliamida 6 sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador destinado a frenar el impacto de caída.

Cinturón de sujeción fabricado en poliamida o poliéster, doble anillaje de acero estampado con resistencia a tracción superior a 115 kg/mm hebillas estampadas de acero galvanizado, cuerda de amarre de longitud 1,00 m y mosquetón de acero estampado.

#### 5.2.38.3 Obligación de su utilización

En los trabajos con riesgos de caída en altura.

#### 5.2.38.4 Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra donde exista riesgo de caída en altura.

### 5.2.39 Dispositivos anticaídas (deslizante y retráctil)

#### 5.2.39.1 Normativa

Los dispositivos anticaídas cumplirán las normas:

- UNE-EN 360: “Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles”.
- UNE-EN 353-2: “Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexibles”.
- UNE-EN 345:2011 “Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre”

#### 5.2.39.2 Especificación técnica

Dispositivo anticaídas deslizante es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Se puede desplazar a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición

hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía.

Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre. Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Es un dispositivo anticaídas que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre de forma que se consigue un elemento de amarre retráctil. El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un elemento de absorción de energía en el elemento de amarre retráctil.

Está constituido por un tambor sobre el que se enrolla y desenrolla un elemento de amarre y está provisto de un mecanismo capaz de mantener tenso dicho elemento

Estos dispositivos permiten al usuario efectuar desplazamientos laterales, siempre que el ángulo de alejamiento, medido respecto de la vertical que pasa por el punto de anclaje del dispositivo, no supere el valor máximo de diseño para el cual está asegurado el correcto funcionamiento de sus mecanismos.

#### *5.2.39.3 Obligación de su utilización*

En trabajos en los que exista riesgo de caída en altura.

#### *5.2.39.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

### **5.2.40 Líneas de vida**

#### *5.2.40.1 Normativa*

Los dispositivos de anclaje equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales fijas deben cumplir la norma:

- UNE-EN 364: “Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo”.
- UNE-EN 795 “Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos”.

La conexión a utilizar puede ser un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible (UNE-EN 353-2), un dispositivo anticaídas retráctil (UNE-EN 360) o un absorbedor de energía con elemento de amarre incorporado (UNE-EN 355).



#### *5.2.40.2 Especificación técnica*

La cuerda guía para dispositivo anticaída en nylon de 16 mm de diámetro montada sobre punto de anclaje ya existentes.

Sistema anticaída para ascensos y descensos verticales compuesto por un elemento metálico deslizante con bloqueo instantáneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de diámetro y 4 m de longitud con mosquetón.

Dispositivos de anclaje provisto de una línea de anclaje flexible en la que se pueden incorporar lo largo de la línea equipos de protección individual contra caídas.

Los equipos deben ser compatibles para permitir que un usuario equipado con un arnés y un equipo de protección, pueda desplazarse a lo largo del recorrido del dispositivo de anclaje estando siempre conectado.

#### *5.2.40.3 Obligación de su utilización*

En los lugares en los que se realicen trabajos con riesgos de caída en altura.

#### *5.2.40.4 Ámbito de obligación de su utilización*

En toda la obra.

### **5.3 Control de entrega de equipos**

El Adjudicatario dispondrá de un modelo del “Parte de entrega de equipos de protección individual” que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del Contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Adjudicatario, y la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

## **6. MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS**

### **6.1 Condiciones generales**

Toda la maquinaria y equipos deberán cumplir con las exigencias que del Real Decreto 1644/2008 y sus correspondientes modificaciones, por las que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Los equipos de trabajo y máquinas que no sean considerados lugares de trabajo tendrán que cumplir:

- Utilización: R.D 1215/1997 *“Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo”*.
- Lo contenido en su reglamentación específica (normalmente reglamentación industrial).

Todas las máquinas, equipos y medios auxiliares, a utilizar en la obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra máquinas, equipos y medios auxiliares que no cumplan la normativa legal vigente.

Se prohíbe el montaje de las máquinas, equipos y medios auxiliares, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido el mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen, se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de instrucciones editado por su fabricante.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, maquinas o medios auxiliares. Siempre se les facilitará la información necesaria para garantizar el correcto uso de aquellos equipos o maquinas cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores.

### **6.2 Requisitos generales de seguridad para la maquinaria**

Se establecen a continuación los requisitos generales comunes a toda la maquinaria para reducir y prevenir los posibles riesgos consecuencia de su utilización y mantenimiento.

- Se presentará la relación de maquinaria adscrita a la obra indicando marca y modelo con su correspondiente ficha técnica, de forma previa al inicio de cada actividad.
- Será necesario la autorización por máquina adscrita a la obra.
- Antes de su entrada en obra, se exigirá la I.T.V. correspondiente de los vehículos y máquinas que corresponda. Al resto se le exigirá una revisión hecha por taller autorizado, certificando el correcto estado de seguridad de la maquina.
- La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada completamente.
- En cuanto a sus revisiones y normas de seguridad para los trabajos de mantenimiento, se establecerá lo dispuesto en el libro de instrucciones del fabricante.
- Los revisiones deberán realizarse tantas veces como sean indicadas por el fabricante y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.
- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo.
- Se obligará a toda la maquinaria y herramientas a cumplir con su normativa específica vigente y a poseer el marcado CE, cuando así sea preceptivo.
- Deberá vigilarse la correcta aplicación y uso de las medidas de prevención y equipos de protección, ya sean colectivos o individuales, que sean de aplicación durante la aplicación de la maquinaria.

### **6.3 Normas de actuación preventiva para los maquinistas**

#### **6.3.1 Normas generales**

- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Cuando alguien esté guiando al maquinista, éste no lo perderá nunca el contacto visual.
- Limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Encender los faros para ver y ser visto.
- Estar únicamente atento al trabajo.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- No arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de los elementos móviles.

- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la maquinaria porque puede incendiarse.
- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No permitir que personas no autorizadas accedan a la máquina.
- No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- No subir utilizando las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o semiavería. Hay que repararlo primero antes de reiniciar el trabajo.
- No tratar de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- Para subir o bajar de la máquina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Se comunicará por escrito al maquinista la normativa preventiva antes de los inicios de los trabajos.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Vigilar la presión de los neumáticos y trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

### 6.3.2 Operación de izado

- Nunca se deben levantar cargas si las cadenas o cables están enredados.
- No se debe nunca arrastrar o hacer esfuerzos laterales. El gancho y los cables deben estar siempre verticalmente sobre la carga.
- En ningún caso se debe izar una carga moviendo el puente al mismo tiempo, a menos que esté a más de 2 m del suelo y en una zona libre de obstáculos.
- Es necesario probar los frenos por medio de cortos levantamientos, colocando los controles en posición de desconectado.
- Si se manejan metales calientes o cargas pesadas fuera de lo corriente, los frenos deben ser probados antes del transporte. Para ello, se levanta la carga, se desconectan los controles, observando si los frenos sostienen la carga.
- Los cilindros de oxígeno y acetileno o generadores de gas, estén vacíos o llenos, sólo podrán ser levantados si están colocados en un embalaje o dispositivo especial para su transporte. En ningún caso se usará el electroimán.

- No se deben llevar cargas suspendidas sobre personas o máquinas.

### **6.3.3 Transporte de cargas**

- Se deben evitar las arrancadas o detenciones bruscas.
- Solamente se obedecerán las señales del estrobador o de otra persona autorizada.
- Si tiene alguna duda no debe realizar la operación.
- La carga debe llevarse, en lo posible, sin pasar sobre el personal o sobre las máquinas.
- Antes de iniciar un movimiento de traslación, el maquinista deberá asegurarse de que no existen personas que puedan ser lesionadas.
- Prestar atención a que la carga, ganchos o cadenas, vayan a una altura suficiente para librar todos los obstáculos.
- No debe permitir que nadie viaje en el gancho o la carga.
- Mucha atención para evitar choques con otras grúas en su recorrido y contra los topes de los raíles.
- Si se transportan cargas largas, se deben vigilar los extremos y cuidar de no golpear a personas, escaleras, máquinas, etc.
- Es muy peligroso tratar de enderezar una carga golpeándola contra un muro, pilar, objeto u otra carga.
- Las cadenas o los cables no deben arrastrarse por el suelo o por encima de máquinas o materiales.

### **6.3.4 Operación de descenso**

- Las cargas nunca se deben dejar suspendidas, especialmente, si se trabaja con electroimán. La carga siempre debe ser dejada en tierra antes de abandonar la cabina.
- Las cargas no deben ser balanceadas para lanzarlas a lugares donde no pueda llegar el gancho.
- Al colocar una carga en una plataforma o carro, hay que asegurarse de que ambos extremos estén en el mismo nivel antes de colocarla en la plataforma, pues si la carga se apoya solamente en un extremo, la hará moverse.
- El gancho nunca se bajará más allá del punto en que quedan menos de dos vueltas completas de cable en el tambor.

## **6.4 Autorización de uso de maquinaria y herramientas**

Para evitar en lo posible situaciones de riesgo en el uso de maquinaria y/o herramientas por falta de experiencia, formación e impericia, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El documento de autorización deberá contener al menos, la siguiente información:

- Nombre de la persona autorizada.
- Dispone capacitación para el uso de las máquinas que se autoriza.
  - Relación de máquinas que puede usar.
- Firmas de la persona autorizada y del Adjudicatario o responsable delegado.
- Fecha.
- Sello del Adjudicatario.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

#### **6.4.1 Requisitos generales de seguridad para los medios auxiliares**

##### *6.4.1.1 Andamios*

Están formados por de piezas metálicas que forman una estructura estable, arriostrada, con plataformas de trabajo a distintos niveles. Todos los andamios deben tener una certificación, disponer de barandilla, listón medio y rodapié; y escalera entre pisos, y ser montados según las instrucciones del fabricante.

Los andamios cumplirán las normas:

- UNE-EN 12810-1:2005: “Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos”.
- UNE-EN 12810-2: “Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural”.
- UNE-EN 12811-1: “Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general”.

Además, cumplirán lo especificado en el Real Decreto 2177/2004.

##### *6.4.1.2 Cables, cadenas, cuerdas y eslingas*

###### *6.4.1.2.1 Eslingas y cables*

La elección de las eslingas se hará en función de las cargas que se transporten. Las eslingas nuevas cumplirán las normas:

- UNE-EN 13414: “Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación”.
- UNE-EN 1492-1+A1: “Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas fabricadas con fibras químicas para uso general”.

- UNE-EN 12385-1:2003+A1: “Cables de acero. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales”

La carga de trabajo deberá estar marcada en la propia eslinga. Deberá considerarse que la resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los ramales entre sí, aumentando el esfuerzo según crece el ángulo formado por estos con la vertical.

No deben utilizarse con un ángulo superior a 90°. Si el ángulo de los ramales sobrepasa los 90° deben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.

Las soldaduras o zonas unidas nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador ni sobre las aristas.

No deben cruzarse los cables de dos eslingas distintas sobre otro gancho de sujeción.

Se tiene que evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.

Para su mantenimiento y uso habrá que seguir las instrucciones dadas por el fabricante. Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.

Su almacenamiento se hará de forma que: no estén en contacto directo con el suelo; suspendidas de soportes de madera con perfil redondeado; separadas de cualquier producto corrosivo.

#### 6.4.1.2.2 *Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas*

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción suficiente, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos.

Se ajustarán a lo especificado en las normas:

- UNE-EN 1891 “Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas”.
- UNE-EN 12841: “Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de acceso mediante cuerda- Dispositivos de regulación de cuerda”.

#### 6.4.1.3 *Escaleras*

Las escaleras manuales son un medio de acceso a los pisos de trabajo, que permite a las personas ascender y descender de frente sirviendo para comunicar entre sí los diferentes niveles de una obra y deben tener una zona de apoyo estable y de fácil acceso.

Según el tipo de escalera deberán cumplir la parte correspondiente de la norma UNE-EN 131: “Escaleras”.

Las escaleras fijas constan de planos horizontales sucesivos llamados peldaños que están formados por huellas y contrahuellas y de rellanos. La inclinación será de entre 20° y 45°, la contrahuella medirá entre 13 y 20 cm y la huella entre 23 y 32 cm, para accesos normales.

#### 6.4.1.4 Puntales

Los puntales deberán cumplir la norma UNE-EN 16031: *“Puntales telescópicos regulables de aluminio. Especificaciones de producto, diseño y evaluación mediante cálculo y ensayos”*.

### 6.5 Normas de aplicación

Será de aplicación la legislación y normas relativas a las diferentes tipologías de máquinas, equipos y medios auxiliares establecidas en el capítulo 2 del presente Pliego.

## 7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar, comedores, vestuarios y aseos o servicios higiénicos, deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Real Decreto 1627/1997 Anexo IV y el Real Decreto 486/1997 así como lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción vigente.

### 7.1 Condiciones de los puestos de trabajo

#### 7.1.1 Espacio de trabajo

- Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.
- Las siguientes condiciones serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

#### 7.1.2 Estabilidad y solidez

- Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.
- Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

#### 7.1.3 Vías y salidas de emergencia

- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se establecerá accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.



- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.
- Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

#### **7.1.4 Vías de circulación y zonas peligrosas**

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados 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.
- 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.
- 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. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- 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.

#### **7.1.5 Ventilación**

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.
- Cuando se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a

corrientes de aire molestas. Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

#### **7.1.6 Exposición a riesgos particulares**

- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros o factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

#### **7.1.7 Temperatura**

- La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.
- La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales. Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

#### **7.1.8 Iluminación**

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

#### **7.1.9 Puertas y portones**

- Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse. Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

- Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada. En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores.
- La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

#### **7.1.10 Puertas de emergencia**

- Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

#### **7.1.11 Muelles y rampas de carga**

- Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas y tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

### **7.2 Servicios higiénicos y locales de descanso**

#### **7.2.1 Condiciones generales**

- Los vestuarios estarán provistos de asientos y armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.
- Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, espejos, sistemas de secado, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.
- Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

- Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.
- Los locales, instalaciones y equipos serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

### **7.2.2 Dimensionamiento de las instalaciones**

Conforme al Convenio General del Sector de la Construcción se establece como dimensiones y elementos mínimos necesarios para las instalaciones los siguientes:

- Lavabos: 1 por cada 10 trabajadores.
- Espejos: 1 por cada 10 trabajadores.
- Duchas: 1 por cada 10 trabajadores.
- Calentadores de agua: 1 por cada 60 trabajadores. Las características del mismo dependerán del caudal necesario para duchas y lavabos.
- Las dimensiones de los locales de descanso y su dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.
- Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

### **7.2.3 Material y locales de primeros auxilios**

Todos los materiales, recursos y locales de primeros auxilios deberán ser adecuados, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

Las instalaciones y materiales de primeros auxilios deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

- Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.
- Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente.
- El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.
- La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.

- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.
- Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua para consumo humano. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.
- El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

#### **7.2.4 Requisitos de las instalaciones provisionales**

Las instalaciones provisionales de obra estarán constituidas por módulos prefabricados metálicos o contruidos in situ.

Los módulos prefabricados dispondrán de estructura de perfiles laminados en frío, cerramiento y cubierta de panel tipo sándwich en chapa prelacada por ambas caras, con aislamiento de poliestireno expandido o espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con acristalamiento y rejas de seguridad. El suelo tendrá soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios.

Se instalarán sobre soleras de hormigón con placa de asiento, que garantizarán su estabilidad y buena nivelación y se procederá a la conexión de instalaciones.

Los módulos se acondicionarán con el mobiliario y dotaciones necesarias para su habilitación como:

- Oficinas: Mesas, sillas, papelera y estanterías.
- Comedor: Mesas, asientos, microondas, fregadero, grifería y contenedores de residuos.
- Vestuario: Taquillas individuales con llave, contenedores de residuos, asientos y espejos.
- Aseos: aparatos sanitarios, perchas, jaboneras, portarrollos, dispensadores de toallas, espejos y contenedores de residuos.
- Primeros auxilios: camilla, fija y transportable, botiquín, estanterías, mesas, asientos, perchas, fregadero, grifería y contenedores de residuos.

La distribución interior se realizará conforme al tipo de módulo correspondiente y todos llevarán la electricidad e iluminación necesaria.

Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojo.

Los módulos estarán dotados de instalación de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas e instalación eléctrica.

## 8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 8.1 Normativa

La Aparamenta eléctrica se ajustará a lo especificado en las normas siguientes:

- UNE-EN 61439: *"Conjuntos de aparamenta de baja tensión"*.
- UNE 201008 IN: *"Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos constructivos de los conjuntos para obras (CO)"*.
- UNE-HD 60364-7: *"Instalaciones eléctricas de baja Tensión. Requisitos para instalaciones o emplazamientos Especiales. Instalaciones en obras y demoliciones"*.
- UNE 20324: *"Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)"*.

### 8.2 Condiciones generales

La instalación eléctrica deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, 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 o indirecto.

- Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, el instalador autorizado deberá presentar ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, al objeto de su inscripción en el correspondiente registro, el Certificado de Instalación con su correspondiente anexo de información al usuario, al que se acompañará, según el caso, el Proyecto o la Memoria Técnica de Diseño, así como el certificado de Dirección de Obra firmado por el correspondiente Técnico titulado competente, y el certificado de inspección inicial con calificación de resultado favorable, del Organismo de Control, si procede. Todo ello según se especifica en la ITC-BT 04 e ITC-BT 05.
- Los cuadros eléctricos, envolventes, aparamenta, tomas de corriente y demás elementos de la instalación provisional de obra que estén a la intemperie, deberán tener, como mínimo, un grado de protección IP45, según UNE 20324. Así mismo, deberán cumplir las condiciones de seguridad contempladas en el REBT 842/2002 y, concretamente, la ITC-BT 33, Instalaciones con fines especiales. *"Instalaciones provisionales y temporales de obras"*.
- Se entiende a la intemperie aquello que se encuentre situado directamente a cielo abierto, lo situado bajo tejadillos, lo situado dentro de la estructura de la edificación sin haber cerrado en su totalidad los paramentos horizontales o lo situado bajo cualquier protección que no garantice por sí misma un grado de protección IP45 o superior.
- El resto de los equipos tendrán los grados de protección adecuados, según las influencias externas determinadas por las condiciones de instalación.

### 8.3 Cualificación para trabajos eléctricos

Solo debe trabajar directamente con instalaciones eléctricas personal debidamente formado y autorizado para ello.

La formación/capacitación mínima que deben poseer los trabajadores, en función del trabajo que desarrollen, se observa en la tabla siguiente:

CLASE DE TRABAJO	OPERACIÓN	BAJA TENSIÓN	ALTA TENSIÓN
TRABAJO SIN TENSIÓN	Supresión y reposición de la tensión	A	C
	Ejecución de trabajos sin tensión	T	T
TRABAJO EN TENSIÓN	Realización	C	C + AE (Con vigilancia de un Jefe de trabajo)
	Reponer fusibles	A	C (a distancia)
MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	Mediciones, ensayos y verificaciones	A	C o C auxiliado por A
	Maniobras locales	A	A
TRABAJO EN PROXIMIDAD	Preparación	A	C
	Realización	T	A o T vigilado por A
TRABAJO EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	Sin ATEX presente	Como mínimo A	Como mínimo A
	Con ATEX presente	C + P	C + P

Siendo:

T = Cualquier trabajador

A = Autorizado

C = Cualificado

C + AE = Cualificado y Autorizado por escrito

C + P = Cualificado y siguiendo un procedimiento

- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999)



## 8.4 Trabajos en tensión

- Los trabajos en tensión, ya sea en alta o en baja tensión, deberán ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requieran, ensayados sin tensión.
- Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no puede contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.
- Entre los equipos y materiales citados se encuentran:
  - a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
  - b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
  - c) Las pértigas aislantes.
  - d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
  - e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).
- En el caso de los trabajos en alta tensión, se recomienda que cada equipo de trabajo y de protección individual tenga una ficha técnica donde se indique lo siguiente:
  - a) Su campo de aplicación (método de trabajo en tensión).
  - b) Sus límites de utilización (tensiones máximas, etc.).
  - c) Los requisitos de mantenimiento y conservación.
  - d) Los ensayos o controles requeridos y su periodicidad.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o vientos fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en



instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.
- El jefe de trabajo se comunicará con el responsable, de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.
- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:
  - a) Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
  - b) El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
  - c) Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.
- La autorización de trabajo en alta tensión, tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.
- La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

#### **8.4.1 Métodos de Trabajo**

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que lo realizan:

##### **1. Método de trabajo a potencial**

Empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión. Cuando el trabajador se acerca al elemento en tensión se debe asegurar que la suma de las distancia entre los elementos no supere la distancia de peligro (para garantizar esto en la práctica puede ser necesario según el caso, añadir un factor de seguridad).

Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se pongan al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja.

##### **2. Método de trabajo a distancia**

Utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones. En el trabajo en tensión a distancia se debe garantizar que la distancia de aproximación sea siempre mayor que la distancia de peligro.

En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, bien en los apoyos de una línea aérea, bien en cualquier otra estructura o plataforma.

### 3. Método de trabajo en contacto

Empleando equipos de protección individual adecuados, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Cuando el trabajador está en contacto con el elemento en tensión se debe asegurar que la distancia a tierra (o elementos conectados a ella) sea al menor a la distancia de peligro (para garantizar esto en la práctica puede ser necesario, según el caso, añadir un factor de seguridad).

Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión.

## 8.5 Trabajos sin tensión

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el “trabajo sin tensión”, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

### 8.5.1 Supresión de la tensión

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

#### 1. Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

#### 2. Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos teledirigidos deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el teledirigido.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

#### 3. Verificar la ausencia de tensión.

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

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4. Poner a tierra y en cortocircuito las partes de la instalación donde se vaya a trabajar.

- a) En las instalaciones de alta tensión.
- b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

El resumen de lo anterior se refleja en la siguiente tabla:

	<b>BAJA TENSIÓN U &lt; 1000 V</b>	<b>ALTA TENSIÓN U &gt; 1000 V</b>
1º Abrir todas las fuentes de tensión	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
2º Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte	OBLIGATORIO SI ES POSIBLE	OBLIGATORIO SI ES POSIBLE
3º Reconocimiento de la ausencia de tensión	OBLIGATORIO	OBLIGATORIO
4º Poner a tierra y en corto-circuito todas las posibles	RECOMENDABLE	OBLIGATORIO
5º Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes	RECOMENDABLE	OBLIGATORIO

5 reglas de oro para trabajar en instalaciones eléctricas  
(Art. 62 y 67 de O.G.S.H.T.)

### 8.5.2 Reposición de la tensión

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Es preciso garantizar que, la totalidad de los trabajadores, han sido informados de que se va a efectuar la reposición de la tensión y la comprobación de que todos y cada uno de ellos han tomado las medidas previstas en la planificación del trabajo para que las operaciones de reposición de la tensión se realicen con garantías de seguridad. Esto incluye la comprobación de haber recogido todos los equipos, materiales y herramientas que no vayan a ser utilizados en las sucesivas etapas de reposición de la tensión.

En el transcurso de las citadas operaciones debe prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

- La previa notificación a todos los trabajadores involucrados de que va a comenzar la reposición de la tensión.
- La comprobación de que todos los trabajadores han abandonado la zona, salvo los que deban actuar en la reposición de la tensión.
- Asegurarse de que han sido retiradas la totalidad de las puestas a tierra y en cortocircuito.
- Informar en su caso, al responsable de la instalación de que se va a realizar la conexión.
- Accionar los aparatos de maniobra correspondientes.

## **8.6 Mantenimiento y reparación**

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Antes de la utilización de los equipos se deben limpiar cuidadosamente, para eliminar de la superficie cualquier rastro de polvo o humedad.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "No conectar, hombres trabajando en la red".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuará personal cualificado.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "piezas fusibles normalizadas" adecuadas a cada caso.
- Comprobar periódicamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, durante la jornada, accionando el botón de test.
- La revisión y el mantenimiento de todos los dispositivos y equipos, siempre, se harán de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Los materiales y herramientas aislantes, en el lugar de trabajo, deben ser colocados sobre soportes o lonas impermeables, a salvo del polvo y la humedad.

## **8.7 Tomas de tierra**

### **8.7.1 Condiciones generales**

Las tomas de tierra deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- Se realizará instalación de puesta a tierra, según lo especificado en la ITC-BT-18.

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

### 8.7.2 Instalación

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas (grúas, locomotoras, blondín).
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

### 8.8 Cuadros eléctricos

- Llevarán una placa que incluirá, como mínimo, el marcado “CE” de tipo, nombre del fabricante del conjunto o marca comercial, Fecha de fabricación, Nº de identificación, Tensión asignada, Intensidad, Frecuencia, Grado de protección IP, Peso (en caso de superar los 30 kg).
- Se adjuntarán los Certificados de pruebas conforme a la norma UNE-EN 61439-1 (Verificación de diseño y Verificación individual), así como Declaración CE de conformidad.
- Complementariamente a la norma UNE-EN 61439, deben tenerse en consideración el Informe Técnico UNE 201008 IN: “Requisitos constructivos de los conjuntos para obras” y la Norma UNE-HD 60364-7-704: “Instalaciones eléctricas de baja Tensión. Requisitos para instalaciones o emplazamientos Especiales. Instalaciones en obras y demoliciones”.

- La calibración de tomas de corriente, protecciones magnetotérmicas y diferenciales, así como la sección de los conductores a emplear, vendrán determinados por la potencia de los receptores, bien individuales o de forma colectiva. Los interruptores de la instalación, en general, serán tipo Intemperie.
- Serán tipo intemperie, con la envolvente con protección IP45 o superior, con puerta, cerradura y llave, según norma UNE-20324.
- La paramenta interior debe estar protegida mediante una puerta con llave, impidiendo el acceso a las protecciones de personal no autorizado.
- Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manecillas y los pulsadores de mando.
- Los cuadros secundarios de distribución, que se pueden repetir en distintos puntos de la obra, cumplirán con todo lo expuesto para el cuadro general. En los CO secundarios no es necesario el dispositivo de paro de emergencia, al estar protegido por el CO principal.
- Las tomas de corriente, serán del tipo industrial y adecuadas para el uso intemperie, con grado de protección IP45 o superior. Estarán protegidas mediante dispositivos diferenciales de 30 mA de sensibilidad y por interruptores automáticos magnetotérmicos omni-polares, Serán del tipo 16A/230V/2P+T, 16A/400V/3P+T, 32A/400V/3P+N+T y 63A/400V/3P+N+T. Colores normalizados Azul 230 V, Rojo 400 V y Violeta 24 V.
- Dispondrá de un dispositivo de corte general para parada de emergencia, mediante pulsador tipo "Cabeza de seta", Ø 40 mm, de color rojo, y llevará como fondo un círculo de color amarillo, fácilmente accesible desde el exterior. El rearme de este pulsador será siempre manual.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra y de una señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico.
- Los cuadros eléctricos dispondrán de soporte para su fijación en paramentos verticales, o bien reposar en superficie horizontal mediante soporte apropiado (pies, estructura articulada, etc.) o apoyados sobre una pequeña cimentación que garantice su integridad. Estos distintos soportes o fijaciones deben ser exteriores a la envolvente pero estar firmemente unidos a ella. Deben determinarse en función de las características de fabricación (peso, entorno, etc.) y de servicio del CO.

## 8.9 Protección de los circuitos

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.



- La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de obra, de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un interruptor diferencial.

#### 8.10 Cables

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima de 450/750 V., con cubierta de policloropreno o similar, aptos para servicios móviles, del tipo H07RN-F o equivalente. Los que se empleen en instalaciones interiores serán de tensión asignada mínima 300/500 V y aptos para servicios móviles, con nomenclatura del tipo H05-F, o similar.
- El grado de protección para los conductores será de IP45, como mínimo.
- Las mangueras eléctricas en general estarán protegidas mecánicamente cuando discurran por el suelo y, a ser posible, su instalación será preferentemente aérea.
- Los conductores de protección tienen como misión unir eléctricamente las masas metálicas de las distintas máquinas empleadas en la obra para asegurar la protección contra contactos eléctricos indirectos por corrientes de derivación. Las secciones mínimas de estos conductores de protección serán las reflejadas en la tabla siguiente:

Sección transversal del conductor de fase S (mm)	Sección transversal mínima del conductor de protección correspondiente S (mm)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	S/2
$400 < S \leq 800$	200
$S > 800$	S/4

- La sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Se evitará realizar empalmes en las mangueras eléctricas. En caso de ser indispensable, los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se revisará periódicamente el estado de la instalación y el aislamiento de cada aparato y, con frecuencia, el estado físico de las cubiertas de todos los conductores, sus conexiones y empalmes.



- Todos los cables deberán quedar sin tensión al dar por finalizado el trabajo.

### **8.11 Instalaciones de alumbrado**

- La instalación de alumbrado en el interior de la obra, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 20 y 100 Lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no ocupadas.
- La iluminación general será mediante proyectores, ubicados sobre soportes apropiados en superficies firmes.
- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección. Si se colocasen en zona accesible debe considerarse que el receptor sea de Clase I.
- Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidos mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos calibrados para los distintos circuitos.
- En general, los puntos de luz que están a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP45.
- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra IP3 como mínimo.
- Los portalámparas deben de ser de material aislante, de tal manera que no puedan transmitir corriente por contactos con otros elementos de la obra, y estarán aislados de los contactos que pudieran producirles en el montaje y desmontaje de las lámparas.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

## **9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

### **9.1 Conceptos generales**

Entre los dispositivos de extinción de incendios se pueden citar: extintores, hidrantes de incendios, bocas de incendio equipadas (BIE's), columnas secas, rociadores, etc., todos ellos previamente homologados.

Tanto los dispositivos mencionados, como los detectores de incendios y sistemas de alarma, deberán cumplir los requisitos establecidos en el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Las características y el número de dispositivos, detectores y sistemas de alarma, tanto en el interior como en el exterior de los locales, serán conformes a lo establecido, por una parte, en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de

seguridad contra incendios en los establecimientos industriales y, por otra, en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (Documento Básico SI, Seguridad en caso de incendio).

La verificación y el mantenimiento de estos dispositivos, se efectuará de acuerdo con el citado Real Decreto 1942/1993, en el que se establecen las condiciones que deben cumplir los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, las características de estas instalaciones, los requisitos para su montaje, puesta en servicio y mantenimiento, así como los programas de mantenimiento mínimos a realizar.

Los dispositivos no automáticos serán fácilmente localizables en las zonas donde estén ubicados. Dado que el accionamiento de los mismos es manual, se garantizará una vía de acceso a éstos libre de obstáculos.

La señalización de los dispositivos se ajustará a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

## 9.2 Clasificación de los fuegos en función del tipo de combustible

Según el tipo de combustible presente en los incendios los fuegos se clasifican, de acuerdo con la Norma UNE-EN 2:1994/A1:2005 “*Clases de fuego*”, en:

- Fuego de Clase A: son fuegos de combustibles sólidos, y generalmente de naturaleza orgánica donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas (madera, tejidos, etc.).
- Fuego de Clase B: son fuegos de combustibles líquidos o sólidos licuables (gasolina, grasas, termoplásticos, alquitranes y parafinas, etc.).
- Fuego de Clase C: son fuegos de gases, combustibles que, en condiciones normales de presión y temperatura, se encuentran en estado gaseoso (gas natural, metano, propano, butano, acetileno, gas ciudad, etc.).
- Fuego de Clase D: son fuegos de metales, generalmente metales alcalinos o alcalinotérreos, aunque también se producen en los metales de transición (Sodio, Potasio, Magnesio, Titanio, Zirconio, etc.).
- Fuego de Clase F: son fuegos que tienen por combustible aceites y grasas, tanto vegetales como animales, y que se encuentran principalmente en cocinas industriales de restaurantes o domésticas.

Se hace mención también de aquellos fuegos que se producen y/o desarrollan en presencia de tensión eléctrica, materiales o elementos empleados en la producción, transporte o consumo de energía eléctrica.

Estos fuegos han sido considerados en algunas ocasiones como una clase específica de fuego, eran los denominados “Fuego de Clase E”.

En la actualidad se considera que estos fuegos no son en realidad ninguna clase específica de fuego, dado que la electricidad no arde, arden los componentes bajo tensión, así pues, en este grupo quedaría incluido cualquier combustible que arde en presencia de tensión.

En estos casos, nunca usaremos agua (riesgo de electrocución o de provocar cortocircuitos).  
Ante estos fuegos se utilizará, siempre, Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>).

### 9.3 Agentes Extintores

Aunque existen distintos tipos de agentes extintores, a continuación se mencionan los de uso más común, así como su comportamiento ante el tipo de fuego.

CLASE DE FUEGO		AGENTE EXTINTOR					
TIPO	COMBUSTIBLE	AGUA A CHORRO	AGUA PULVERIZADA	POLVO SECO NORMAL BC	POLVO SECO POLIVANTE ABC	POLVO ESPECIAL	ANHIDRIDO CARBÓNICO (CO <sub>2</sub> )
A	SOLIDOS EN GENERAL	XX	XXX	---	XX	---	X
B	LIQUIDOS INFLAMABLES (Gasolina, Alcoholes, Alquitrán, etc.)	---	X	XXX	XX	---	X
C	GASES	---	---	XX	XX	---	---
	(Butano, Propano, Gas Natural, etc.)						
D	METALES	---	---	---	---	X	---
	(Sodio, Magnesio, Productos radioactivos)						
E	FUEGOS CON PRESENCIA DE ELECTRICIDAD	---	---	XX	X(1)	---	XXX
F	ACEITES/GRASAS VEGETALES O ANIMALES	Agente extintor específico					

Siendo:

XXX MUY ADECUADO      XX ADECUADO      X ACEPTABLE      --- NO ACEPTABLE

(1) Sólo utilizable hasta una tensión de 1000 voltios

En cada caso se empleará el agente extintor recomendable.

### 9.4 Servicio de mantenimiento

El mantenimiento y reparación de extintores, será realizado por empresas mantenedoras debidamente habilitadas.

Diariamente se comprobará la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.

## 10. MEDICIÓN Y ABONO

La medición de las medidas preventivas y equipos de protección se realizarán en obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: metro (m), metro cuadrado (m<sup>2</sup>), metro cúbico (m<sup>3</sup>), litro (l), unidades (Ud.) y hora (h).

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, aplicando los criterios de medición común para las unidades de realmente colocadas o instaladas.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante verificación de los partes de entrega, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

Los equipos de protección y las medidas preventivas se abonarán al precio que corresponda, en función de cuantía, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II.

### 10.1 Materiales, equipos y unidades no incluidos en el presente Pliego

Los materiales y unidades cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego de Condiciones Particulares cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La dirección de obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

Madrid, Octubre de 2017

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo.: Emilio Villar González  
Ingeniero de Montes

AUTORES DEL PROYECTO



Fdo.: Emilio Villar González



Fdo.: Néstor Nájera Canal

Vº Bº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS  
DE SANEAMIENTO Y  
REUTILIZACIÓN



Fdo.: María Casanova Sanjuan

## **ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO**

## **INDICE**

**MEDICIONES**

**CUADRO DE PRECIOS**

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

**PRESUPUESTOS GENERALES**

## MEDICIONES

1 Instalaciones de higiene y bienestar

1.1 Alquiler casetas prefabricadas de obra

U11035060	144,000 h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2ª y Peón).
U11035070	288,000 h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).
U11033050	80,000 m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración mayor de 24 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejillas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.

1.2 Acometidas

U11031010	30,000 m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.
U11031020	20,000 m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.
U11031030	10,000 m	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.
U11031040	15,000 m	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.
U11031050	15,000 m	Acometida provisional de internet a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.

1.3 Mobiliario



U11034040	10,000 m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.
U11034030	30,000 m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.
U11034020	30,000 m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.
U11034010	20,000 m2	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarrollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.

## 2 Señalización y acotamientos

### 2.1 Señalización

U11021030	10,000 ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.
U11021060	8,000 ud	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,60 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.
U11021120	8,000 ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.
U11021140	8,000 ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.
U11021160	8,000 ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.
U11021210	15,000 ud	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.

U11021260	4,000 ud	Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.
U11021090	8,000 ud	Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,95x0,95 m sobre soportes con base en T, valorado según el número óptimo de utilizaciones.
U11021190	8,000 ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.
U11035080	50,000 h	Mano de obra de señalista (Peón).

## 2.2

### Acotamientos

U11021200	80,000 ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.
U11021240	1.400,000 m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.
U11021250	60,000 ud	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.
U11022010	145,000 m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, amortizable en 5 usos, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente.
U11022050	500,000 m2	Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada tres metros de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación, ayudas de albañilería y desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

## 3

### Protecciones colectivas

### 3.1

#### Instalaciones eléctricas

U11027010	10,000 ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.
U11027020	2,000 ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.
U11027030	2,000 ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.

### 3.2

#### Extinción incendios

U11026030	10,000 ud	Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.
U11026050	10,000 ud	Extintor de nieve carbónica CO <sub>2</sub> , de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.

### 3.3 Caídas a distinto nivel

U1120110M	40,000 ud	Jalón de señalización.
E38PCR050	600,000 m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.
U11024170	25,000 ud	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.
U11024150	1.250,000 ud	Barandilla de protección de 0,90 m de altura para aberturas verticales en huecos de ascensor o de ventanales formada por soportes metálicos, pasamanos y plinto de 20 cm de madera de pino en tabloncillo, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.
U11024070	1.100,000 m <sup>2</sup>	Colocación y desmontaje de protección de hueco de patio o huecos horizontales en general con red de seguridad de poliamida, incluso p.p. de anclaje de cable para sujeción de red y de cable, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.
U11024120	600,000 m	Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tabloncillos horizontales, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.
U11024090	425,000 m <sup>2</sup>	Protección de huecos horizontales con tableros de madera de dimensiones varias, incluso confección del tablero, colocación y desmontaje, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.
U11024180	25,000 m <sup>2</sup>	Suministro e instalación de plancha de acero de 2 cm de espesor para cruces de zanjas y pozos.

### 3.4 Trabajos en tensión

E38TT001	4,000 u	Banqueta aislante 45Kv
U11018050	20,000 ud	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.
U11018060	10,000 ud	Par de botas de protección eléctrica de alta tensión fabricadas con material de alto poder dieléctrico, homologadas.
U11017090	15,000 ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.

U11027060	10,000 ud	Suministro e instalación de lámpara portátil de mano con mango aislante y malla protectora.
3.5	<u>Varios</u>	
U11023010	20,000 m	Bajante de escombros, incluso p.p. de bocas de vertido, arandelas de sujeción, puntales de acodalamiento, montaje y desmontaje, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.
U11035090	40,000 h	Camión cisterna regador, incluso conductor.
4	<u>Protecciones individuales</u>	
4.1	<u>Protecciones para la cabeza</u>	
U11011010	50,000 ud	Casco de seguridad, homologado.
U11015020	50,000 ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.
U11013030	50,000 ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.
U11014010	50,000 ud	Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.
U11012020	20,000 ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.
4.2	<u>Protecciones para el cuerpo</u>	
DSS007	50,000 ud	Cinturón porta-herramientas de cuero.
U11011030	50,000 ud	Mono de trabajo, homologado.
U11011050	50,000 ud	Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.
U11011070	30,000 ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.
U11011080	50,000 ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.
U11016040	30,000 ud	Cinturón de seguridad de sujeción fabricado con poliamida, doble anillaje de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm <sup>2</sup> , y cuerda de amarre de 1,00 m. de longitud, homologado.
4.3	<u>Protecciones para las extremidades</u>	
U11018030	60,000 ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.

U11018110	60,000 ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con acolchado trasero, plantilla y puntera metálica, suelo antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologados.
U11018120	20,000 ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricados en serraje y lona de algodón transpirable con puntera y plantilla metálica y piso resistente a la abrasión, homologados.
U11018150	20,000 ud	Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.
U11017010	60,000 ud	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.
U11017070	15,000 ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.
U11017100	15,000 ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.
5	<u>Formación, prevención y primeros auxilios</u>	
5.1	<u>Formación</u>	
U11050020	30,000 ud	Formación mínima en prevención de riesgos laborales de 8 h en ciclo inicial y 20 h en segundo ciclo según oficios.
U11035050	36,000 ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).
5.2	<u>Prevención</u>	
U11035010	55,000 ud	Reconocimiento médico obligatorio.
5.3	<u>Primeros auxilios</u>	
DSS011	12,000 ud	Botiquín con contenidos mínimos obligatorios según la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo.
U11035020	12,000 ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.

CUADRO DE PRECIOS

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
DSS007	ud	Cinturón porta-herramientas de cuero.	Cincuenta y seis euros con cuarenta y un cents.	56,41
DSS011	ud	Botiquín con contenidos mínimos obligatorios según la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo.	Sesenta y cinco euros con treinta y nueve cents.	65,39
E38PCR050	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	Un euro con noventa y siete cents.	1,97
E38TT001	u	Banqueta aislante 45Kv	Ciento sesenta y tres euros con sesenta cents.	163,60
U11011010	ud	Casco de seguridad, homologado.	Cinco euros con treinta y seis cents.	5,36
U11011030	ud	Mono de trabajo, homologado.	Veintidós euros con setenta y ocho cents.	22,78
U11011050	ud	Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	Diecisiete euros con ochenta y seis cents.	17,86
U11011070	ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	Diecisiete euros con noventa y cuatro cents.	17,94
U11011080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	Catorce euros con ochenta y ocho cents.	14,88

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11012020	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	Veinticinco euros con ochenta y un cents.	25,81
U11013030	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	Dieciséis euros con siete cents.	16,07
U11014010	ud	Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	Diecisiete euros con un cent.	17,01
U11015020	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	Dieciséis euros con cinco cents.	16,05
U11016040	ud	Cinturón de seguridad de sujeción fabricado con poliamida, doble anillaje de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm <sup>2</sup> , y cuerda de amarre de 1,00 m. de longitud, homologado.	Cincuenta y siete euros con noventa y cuatro cents.	57,94
U11017010	ud	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	Cinco euros con treinta y cinco cents.	5,35
U11017070	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	Cuatro euros con cuarenta y seis cents.	4,46



<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11017090	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	Cuarenta y cuatro euros con noventa y un cents.	44,91
U11017100	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	Cinco euros con noventa y ocho cents.	5,98
U11018030	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	Cuarenta y dos euros con noventa y un cents.	42,91
U11018050	ud	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	Cuarenta y un euros con sesenta y siete cents.	41,67
U11018060	ud	Par de botas de protección eléctrica de alta tensión fabricadas con material de alto poder dieléctrico, homologadas.	Setenta y nueve euros con treinta y ocho cents.	79,38
U11018110	ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con acolchado trasero, plantilla y puntera metálica, suelo antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologados.	Veintisiete euros con cincuenta cents.	27,50
U11018120	ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricados en serraje y lona de algodón transpirable con puntera y plantilla metálica y piso resistente a la abrasión, homologados.	Veintitrés euros con siete cents.	23,07

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11018150	ud	Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.	Siete euros con setenta y dos cents.	7,72
U11021030	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizations.	Diez euros con treinta y cuatro cents.	10,34
U11021060	ud	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,60 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizations.	Doce euros con cincuenta y ocho cents.	12,58
U11021090	ud	Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,95x0,95 m sobre soportes con base en T, valorado según el número óptimo de utilizations.	Cuarenta y cuatro euros con cincuenta y cinco cents.	44,55
U11021120	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizations.	Trece euros con treinta y cinco cents.	13,35
U11021140	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizations.	Trece euros con treinta y cuatro cents.	13,34

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11021160	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	Catorce euros con setenta y cuatro cents.	14,74
U11021190	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	Nueve euros con cinco cents.	9,05
U11021200	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Quince euros con sesenta y cinco cents.	15,65
U11021210	ud	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	Doce euros con setenta y siete cents.	12,77
U11021240	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Dos euros con ochenta y dos cents.	2,82
U11021250	ud	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	Treinta y cuatro euros con cincuenta y cinco cents.	34,55
U11021260	ud	Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto		

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.		
U11022010	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, amortizable en 5 usos, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente.	Quinientos cincuenta euros con treinta y nueve cents.	550,39
U11022050	m2	Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada tres metros de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación, ayudas de albañilería y desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Cuatro euros con veinticinco cents.	4,25
U11023010	m	Bajante de escombros, incluso p.p. de bocas de vertido, arandelas de sujeción, puntales de acodalamiento, montaje y desmontaje, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Diez euros con cincuenta y tres cents.	10,53
			Treinta y un euros con veintitrés cents.	31,23

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11024070	m2	Colocación y desmontaje de protección de hueco de patio o huecos horizontales en general con red de seguridad de poliamida, incluso p.p. de anclaje de cable para sujeción de red y de cable, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.	Tres euros con ochenta y seis cents.	3,86
U11024090	m2	Protección de huecos horizontales con tableros de madera de dimensiones varias, incluso confección del tablero, colocación y desmontaje, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.	Dieciséis euros con noventa y cinco cents.	16,95
U11024120	m	Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tableros horizontales, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Ocho euros con setenta y dos cents.	8,72
U11024150	ud	Barandilla de protección de 0,90 m de altura para aberturas verticales en huecos de ascensor o de ventanales formada por soportes metálicos, pasamanos y plinto de 20 cm de madera de pino en tabloncillo, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Seis euros con trece cents.	6,13
U11024170	ud	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tableros anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	Cuarenta y tres euros con sesenta cents.	43,60

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11024180	m2	Suministro e instalación de plancha de acero de 2 cm de espesor para cruces de zanjas y pozos.	Sesenta y siete euros con ochenta y ocho cents.	67,88
U11026030	ud	Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizations.	Cuarenta y cuatro euros con noventa y siete cents.	44,97
U11026050	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.	Ochenta y seis euros con veintiocho cents.	86,28
U11027010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	Doscientos cincuenta y un euros con treinta y seis cents.	251,36
U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	Doscientos nueve euros con cincuenta y ocho cents.	209,58
U11027030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.	Doscientos treinta y seis euros con dieciséis cents.	236,16
U11027060	ud	Suministro e instalación de lámpara portátil de mano con mango aislante y malla protectora.	Trece euros con veintisiete cents.	13,27

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		
			Cuatro euros con setenta y seis cents.	4,76
U11031020	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		
			Noventa y tres euros con dos cents.	93,02
U11031030	m	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		
			Ciento treinta y dos euros con setenta y un cents.	132,71
U11031040	m	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		
			Ciento cuarenta y siete euros con sesenta y cinco cents.	147,65

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11031050	m	Acometida provisional de internet a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	Ciento cuarenta y siete euros con sesenta y cinco cents.	147,65
U11033050	m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración mayor de 24 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilera, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilidades.	Trescientos ochenta y cuatro euros con setenta y tres cents.	384,73
U11034010	m2	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarrollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilidades y medida la superficie útil de local amueblado.	Diez euros con ochenta cents.	10,80



<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11034020	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilidades y medida la superficie útil de local amueblado.	Veintitrés euros con cincuenta y seis cents.	23,56
U11034030	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilidades y medida la superficie útil de local amueblado.	Ocho euros con noventa y cuatro cents.	8,94
U11034040	m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilidades y medida la superficie útil de local amueblado.	Veintiséis euros con noventa y tres cents.	26,93
U11035010	ud	Reconocimiento médico obligatorio.	Setenta y cuatro euros con treinta y dos cents.	74,32
U11035020	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	Doscientos diez euros con treinta y seis cents.	210,36
U11035050	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).	Ciento cuarenta y cinco euros con sesenta y tres cents.	145,63

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U11035060	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2ª y Peón).	Treinta y un euros con sesenta y seis cents.	31,66
U11035070	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	Quince euros con treinta y seis cents.	15,36
U11035080	h	Mano de obra de señalista (Peón).	Quince euros con treinta y seis cents.	15,36
U11035090	h	Camión cisterna regador, incluso conductor.	Treinta y nueve euros con veinte cents.	39,20
U11050020	ud	Formación mínima en prevención de riesgos laborales de 8 h en ciclo inicial y 20 h en segundo ciclo según oficios.	Doscientos sesenta y siete euros con treinta cents.	267,30

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
U1120110M	ud	Jalón de señalización.	Cinco euros con catorce cents.	5,14

Madrid, Octubre de 2017

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Fdo.: Emilio Villar González

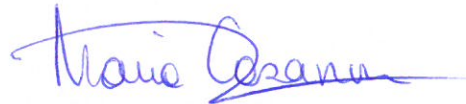
AUTORES DEL PROYECTO



Fdo.: Emilio Villar González



Fdo.: Néstor Nájera Canal



Vº Bº JEFA DE PROYECTOS DE  
SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN

Fdo.: María Casanova Sanjuán

NOTA: A aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios y que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II vigente.

## PRESUPUESTOS PARCIALES

1 Instalaciones de higiene y bienestar

1.1 Alquiler casetas prefabricadas de obra

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11035060	144,000	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2ª y Peón).	31,66	4.559,04
U11035070	288,000	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	15,36	4.423,68
U11033050	80,000	m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración mayor de 24 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	384,73	30.778,40
				Total Cap.	39.761,12

1.2 Acometidas

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11031010	30,000	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	4,76	142,80
U11031020	20,000	m	Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	93,02	1.860,40
U11031030	10,000	m	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	132,71	1.327,10
U11031040	15,000	m	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	147,65	2.214,75

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11031050	15,000	m	Acometida provisional de internet a caseta de obra, según normativa vigente de la Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	147,65	2.214,75

Total Cap.	<u>7.759,80</u>
------------	-----------------

1.3 Mobiliario

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11034040	10,000	m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelería totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	26,93	269,30
U11034030	30,000	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	8,94	268,20
U11034020	30,000	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	23,56	706,80
U11034010	20,000	m2	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarrollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	10,80	216,00
Total Cap.					1.460,30



2 Señalización y acotamientos

2.1 Señalización

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11021030	10,000	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	10,34	103,40
U11021060	8,000	ud	Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante de 0,60 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	12,58	100,64
U11021120	8,000	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	13,35	106,80
U11021140	8,000	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	13,34	106,72
U11021160	8,000	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	14,74	117,92
U11021210	15,000	ud	Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	12,77	191,55
U11021260	4,000	ud	Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto	550,39	2.201,56

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.		
U11021090	8,000	ud	Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,95x0,95 m sobre soportes con base en T, valorado según el número óptimo de utilizaciones.	44,55	356,40
U11021190	8,000	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 60x40 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	9,05	72,40
U11035080	50,000	h	Mano de obra de señalista (Peón).	15,36	768,00
				Total Cap.	4.125,39

## 2.2 Acotamientos

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11021200	80,000	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	15,65	1.252,00
U11021240	1.400,000	m	Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	2,82	3.948,00
U11021250	60,000	ud	Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plástico hueco lastrable.	34,55	2.073,00
U11022010	145,000	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, amortizable en 5 usos, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente.	4,25	616,25
U11022050	500,000	m2	Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada tres metros de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación, ayudas de albañilería y desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	10,53	5.265,00
Total Cap.					13.154,25

3 Protecciones colectivas

3.1 Instalaciones eléctricas

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11027010	10,000	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	251,36	2.513,60
U11027020	2,000	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	209,58	419,16
U11027030	2,000	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.	236,16	472,32
				Total Cap.	3.405,08

### 3.2 Extinción incendios

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11026030	10,000	ud	Extintor manual AFIG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	44,97	449,70
U11026050	10,000	ud	Extintor de nieve carbónica CO <sub>2</sub> , de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.	86,28	862,80
				Total Cap.	1.312,50

### 3.3 Caídas a distinto nivel

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U1120110M	40,000	ud	Jalón de señalización.	5,14	205,60
E38PCR050	600,000	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	1,97	1.182,00
U11024170	25,000	ud	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tabloncillos anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	43,60	1.090,00
U11024150	1.250,000	ud	Barandilla de protección de 0,90 m de altura para aberturas verticales en huecos de ascensor o de ventanales formada por soportes metálicos, pasamanos y plinto de 20 cm de madera de pino en tabloncillo, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	6,13	7.662,50
U11024070	1.100,000	m2	Colocación y desmontaje de protección de hueco de patio o huecos horizontales en general con red de seguridad de poliamida, incluso p.p. de anclaje de cable para sujeción de red y de cable, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.	3,86	4.246,00
U11024120	600,000	m	Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tabloncillos horizontales, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	8,72	5.232,00

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11024090	425,000	m2	Protección de huecos horizontales con tableros de madera de dimensiones varias, incluso confección del tablero, colocación y desmontaje, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.	16,95	7.203,75
U11024180	25,000	m2	Suministro e instalación de plancha de acero de 2 cm de espesor para cruces de zanjas y pozos.	67,88	1.697,00
				Total Cap.	28.518,85

### 3.4 Trabajos en tensión

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E38TT001	4,000	u	Banqueta aislante 45Kv	163,60	654,40
U11018050	20,000	ud	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	41,67	833,40
U11018060	10,000	ud	Par de botas de protección eléctrica de alta tensión fabricadas con material de alto poder dieléctrico, homologadas.	79,38	793,80
U11017090	15,000	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	44,91	673,65
U11027060	10,000	ud	Suministro e instalación de lámpara portátil de mano con mango aislante y malla protectora.	13,27	132,70
				Total Cap.	3.087,95



3.5 Varios

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11023010	20,000	m	Bajante de escombros, incluso p.p. de bocas de vertido, arandelas de sujeción, puntales de acodalamiento, montaje y desmontaje, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	31,23	624,60
U11035090	40,000	h	Camión cisterna regador, incluso conductor.	39,20	1.568,00
				Total Cap.	2.192,60

4 Protecciones individuales

4.1 Protecciones para la cabeza

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11011010	50,000	ud	Casco de seguridad, homologado.	5,36	268,00
U11015020	50,000	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	16,05	802,50
U11013030	50,000	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	16,07	803,50
U11014010	50,000	ud	Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	17,01	850,50
U11012020	20,000	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	25,81	516,20
				Total Cap.	3.240,70

#### 4.2 Protecciones para el cuerpo

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
DSS007	50,000	ud	Cinturón porta-herramientas de cuero.	56,41	2.820,50
U11011030	50,000	ud	Mono de trabajo, homologado.	22,78	1.139,00
U11011050	50,000	ud	Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	17,86	893,00
U11011070	30,000	ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	17,94	538,20
U11011080	50,000	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	14,88	744,00
U11016040	30,000	ud	Cinturón de seguridad de sujeción fabricado con poliamida, doble anillaje de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm <sup>2</sup> , y cuerda de amarre de 1,00 m. de longitud, homologado.	57,94	1.738,20
				Total Cap.	7.872,90

#### 4.3 Protecciones para las extremidades

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11018030	60,000	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	42,91	2.574,60
U11018110	60,000	ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con acolchado trasero, plantilla y puntera metálica, suelo antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologados.	27,50	1.650,00
U11018120	20,000	ud	Par de zapatos de seguridad contra riesgos mecánicos fabricados en serraje y lona de algodón transpirable con puntera y plantilla metálica y piso resistente a la abrasión, homologados.	23,07	461,40
U11018150	20,000	ud	Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.	7,72	154,40
U11017010	60,000	ud	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	5,35	321,00
U11017070	15,000	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	4,46	66,90
U11017100	15,000	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	5,98	89,70
Total Cap.					5.318,00

5 Formación, prevención y primeros auxilios

5.1 Formación

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11050020	30,000	ud	Formación mínima en prevención de riesgos laborales de 8 h en ciclo inicial y 20 h en segundo ciclo según oficios.	267,30	8.019,00
U11035050	36,000	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución, según normativa vigente).	145,63	5.242,68
Total Cap.					13.261,68

5.2 Prevención

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U11035010	55,000	ud	Reconocimiento médico obligatorio.	74,32	4.087,60
Total Cap.					4.087,60

5.3 Primeros auxilios

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
DSS011	12,000	ud	Botiquín con contenidos mínimos obligatorios según la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo.	65,39	784,68
U11035020	12,000	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	210,36	2.524,32
Total Cap.					3.309,00

## PRESUPUESTOS GENERALES



## PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

### INDICE

- 1      INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**
  - 1.1 Alquiler de casetas prefabricadas de obra
  - 1.2 Acometidas
  - 1.3 Mobiliario
  
- 2      SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTOS**
  - 2.1 Señalización
  - 2.2 Acotamientos
  
- 3      PROTECCIONES COLECTIVAS**
  - 3.1 Instalaciones eléctricas
  - 3.2 Extinción de incendios
  - 3.3 Caídas a distinto nivel
  - 3.4 Trabajos en tensión
  - 3.5 Varios
  
- 4      PROTECCIONES INDIVIDUALES**
  - 4.1 Protecciones para la cabeza
  - 4.2 Protecciones para el cuerpo
  - 4.3 Protecciones para las extremidades
  
- 5      FORMACIÓN, PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS**
  - 5.1 Formación
  - 5.2 Prevención
  - 5.3 Primeros auxilios

## PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

### RESUMEN DE CAPITULOS DEL PRESUPUESTO

<b>1</b>	<b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>		<b>48.981,22 €</b>
1.1	Alquiler de casetas orefabricadas de obra	39.761,12 €	
1.2	Acometidas	7.759,80 €	
1.3	Mobiliario	1.460,30 €	
<b>2</b>	<b>SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTOS</b>		<b>17.279,64 €</b>
2.1	Señalización	4.125,39 €	
2.2	Acotamientos	13.154,25 €	
<b>3</b>	<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		<b>38.516,98 €</b>
3.1	Instalaciones eléctricas	3.405,08 €	
3.2	Extinción de incendios	1.312,50 €	
3.3	Caídas a distinto nivel	28.518,85 €	
3.4	Trabajos en tensión	3.087,95 €	
3.5	Varios	2.192,60 €	
<b>4</b>	<b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>		<b>16.431,60 €</b>
4.1	Protecciones para la cabeza	3.240,70 €	
4.2	Protecciones para el cuerpo	7.872,90 €	
4.3	Protecciones para las extremidades	5.318,00 €	
<b>5</b>	<b>FORMACIÓN, PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS</b>		<b>20.658,28 €</b>
5.1	Formación	13.261,68 €	
5.2	Prevención	4.087,60 €	
5.3	Primeros auxilios	3.309,00 €	

**PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

1	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	48.981,22 €
2	SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTOS	17.279,64 €
3	PROTECCIONES COLECTIVAS	38.516,98 €
4	PROTECCIONES INDIVIDUALES	16.431,60 €
5	FORMACIÓN, PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	20.658,28 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>141.867,72 €</b>

Asciende el importe total del presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (141.867,72.-€)

Madrid, Octubre de 2017

El autor del estudio de Seguridad y Salud



Emilio Villar González

Los Ingenieros Autores del Proyecto

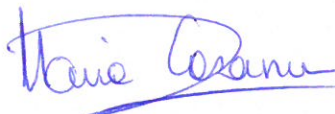


Emilio Villar González



Néstor Nájera Canal

VºBº Jefa de Proyectos de Saneamiento y Reutilización



María Casanova Sanjuán