

Proyecto Constructivo de la  
Subestación Eléctrica de Tracción  
de Erreterria.

**DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO  
DE SEGURIDAD Y SALUD**

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Objetivos del estudio de seguridad.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Antecedentes.....</b>	<b>2</b>
<b>2. MEMORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Memoria informativa .....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Datos generales .....	3
2.1.2 Alcance .....	3
2.1.3 Arquitectura .....	5
2.1.4 Estructura .....	6
2.1.5 Losa de cimentación .....	7
2.1.6 Puertas y cerramientos .....	7
2.1.7 Situación del centro asistencial más próximo .....	7
2.1.8 Coordinación de actividades empresariales .....	9
2.1.9 Presencia de Recurso preventivo .....	9
2.1.10 Maquinaria y medios auxiliares .....	10
2.1.11 Protecciones colectivas.....	11
2.1.12 Equipos de protección individual.....	11
2.1.13 Normas generales referentes al personal de obra .....	12
2.1.14 Medidas de evacuación y emergencia.....	12
<b>2.2 Memoria descriptiva .....</b>	<b>23</b>
2.2.1 Riesgos evitables y Riesgos no evitables.....	23
2.2.2 Operaciones previas al desarrollo de los trabajos.....	24
2.2.2.1 Instalación eléctrica provisional .....	24
2.2.2.2 Instalación contra incendios.....	29
2.2.2.3 Instalación de suministro de agua y saneamiento provisional de obra ....	29
2.2.2.4 Instalación provisional y mantenimiento de módulos prefabricados.....	30
2.2.2.5 Instalaciones sanitarias .....	31
2.2.2.6 Trabajos de descarga y clasificación de materiales.....	32
2.2.3 Demoliciones y movimiento de tierras .....	33
2.2.3.1 Despeje y desbroce del terreno .....	33
2.2.3.2 Demolición de edificios .....	36
2.2.3.3 Demolición por medios mecánicos .....	40
2.2.3.4 Demolición por medios manuales.....	44
2.2.3.5 Excavación por medio mecánicos.....	48
2.2.3.6 Rellenos .....	53
2.2.4 Drenaje.....	56
2.2.4.1 Arquetas y pozos de registro "in situ" o prefabricadas .....	56
2.2.4.2 Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento .....	60
2.2.5 Estructura .....	63

2.2.5.1	Cimbrado y descimbrado .....	63
2.2.5.2	Montaje de barandillas .....	68
2.2.5.3	Hormigonado .....	69
2.2.5.4	Encofrados.....	76
2.2.5.5	Montaje de ferralla .....	80
2.2.5.6	Juntas, sellados e impermeabilizaciones en estructuras de hormigón .....	84
2.2.5.7	Enfoscados .....	88
2.2.5.8	Estructuras prefabricadas de hormigón.....	90
2.2.5.9	Forjados.....	94
2.2.5.10	Colocación y montaje de cubiertas.....	99
2.2.5.11	Albañilería y revestimientos .....	103
2.2.5.12	Geotextiles .....	106
2.2.6	Arquitectura .....	108
2.2.6.1	Pintura .....	108
2.2.6.2	Instalación y colocación del suelo técnico .....	110
2.2.6.3	Cerrajería y carpintería .....	111
2.2.6.4	Montaje de plataformas, tramex, escaleras, pates y barandillas.....	115
2.2.7	Instalaciones .....	118
2.2.7.1	Instalación tubos de canalizaciones para el cable.....	118
2.2.7.2	Trabajos de catenaria en tensión .....	120
2.2.7.3	Montaje e instalación de los equipos .....	124
2.2.7.4	Trabajos con equipos eléctricos .....	124
2.2.7.5	Puesta en marcha y en servicio de las instalaciones .....	132
2.2.7.6	Instalación eléctrica, telefónica y de telecomunicaciones .....	133
2.2.8	Urbanización.....	136
2.2.8.1	Aceras.....	136
2.2.8.2	Cerramiento metálico.....	136
2.2.8.3	Aportación y extendido de tierra vegetal.....	139
2.2.9	Evaluación de la maquinaria y las herramientas previstas.....	141
2.2.9.1	Generalidades .....	141
2.2.9.2	Maquinaria para movimiento de tierras y excavación.....	143
2.2.9.3	Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos.....	145
2.2.9.4	Pala cargadora .....	147
2.2.9.5	Grúa autopropulsada.....	149
2.2.9.6	Compactadores y rodillos.....	153
2.2.9.7	Grúa móvil.....	155
2.2.9.8	Camión grúa .....	156
2.2.9.9	Dumper.....	156
2.2.9.10	Camión de transporte .....	158
2.2.9.11	Bomba para hormigonar.....	159
2.2.9.12	Camión basculante .....	161
2.2.9.13	Camión hormigonera.....	162

2.2.9.14	Motoniveladora.....	162
2.2.9.15	Hormigonera eléctrica .....	164
2.2.9.16	Sierra circular .....	164
2.2.9.17	Vibrador .....	167
2.2.9.18	Grupo electrógeno .....	168
2.2.9.19	Soldadura eléctrica .....	169
2.2.9.20	Soldadura oxiacetilénica .....	171
2.2.9.21	Compresor.....	172
2.2.9.22	Martillo neumático .....	173
2.2.9.23	Pisón vibrante .....	175
2.2.9.24	Motosierra .....	176
2.2.9.25	Herramientas portátiles.....	177
2.2.9.26	Herramientas manuales.....	181
2.2.10	Evaluación de los medios auxiliares .....	185
2.2.10.1	Andamios en general .....	185
2.2.10.2	Andamios tubulares .....	188
2.2.10.3	Andamios de borriquetas .....	192
2.2.10.4	Escaleras de mano.....	193
2.2.10.5	Elementos de izado de cargas .....	197
2.2.10.6	Contenedores.....	205
2.2.10.7	Cubilote de hormigonado.....	206
2.2.10.8	Puntales .....	207
2.2.10.9	Vallado perimetral de zona de acopios y casetas.....	208
2.2.11	Riesgos inherentes a la obra .....	208
2.2.11.1	Manipulación manual de cargas .....	208
2.2.11.2	Orden y limpieza .....	215
2.2.11.3	Señalización de las obras.....	216
2.2.12	Servicios sanitarios y comunes.....	224
<b>3.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>226</b>
<b>3.1</b>	<b>Normativa y reglamentación aplicable.....</b>	<b>226</b>
<b>3.2</b>	<b>Prescripciones de utilización y mantenimiento de los equipos .....</b>	<b>229</b>
3.2.1	Empleo y conservación del material de seguridad .....	229
3.2.1.1	Protección de la cabeza .....	229
3.2.1.2	Protección del oído .....	229
3.2.1.3	Protección de ojos y cara.....	230
3.2.1.4	Protección de las vías respiratorias .....	231
3.2.1.5	Protección de brazos y manos .....	231
3.2.1.6	Protección de los pies.....	232
3.2.1.7	Protección del cuerpo entero .....	233
<b>3.3</b>	<b>Condiciones técnicas de los medios de protección colectiva .....</b>	<b>233</b>
<b>3.4</b>	<b>Condiciones técnicas de la maquinaria .....</b>	<b>235</b>
<b>3.5</b>	<b>Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales .....</b>	<b>236</b>



3.5.1	Instalación eléctrica.....	236
3.5.2	Instalación contra incendios.....	237
<b>3.6</b>	<b>Formación a los trabajadores .....</b>	<b>237</b>
<b>3.7</b>	<b>Organización de la seguridad en la obra .....</b>	<b>237</b>
3.7.1	Recurso preventivo.....	237
3.7.2	Comité de seguridad y salud.....	238
3.7.3	Delegado de prevención .....	238
<b>3.8</b>	<b>Apertura del centro de trabajo .....</b>	<b>239</b>
<b>3.9</b>	<b>Plan de seguridad y salud.....</b>	<b>239</b>
3.9.1	Obligatoriedad y autorización.....	239
3.9.2	Aprobación .....	240
3.9.3	Modificaciones .....	240
3.9.4	Responsabilidad en la elaboración del plan .....	240
3.9.5	Inspección laboral .....	240
3.9.6	Obligaciones del contratista .....	240
3.9.7	Paralización de los trabajos .....	242
3.9.8	Derechos de los trabajadores.....	242
<b>3.10</b>	<b>Libro de incidencias.....</b>	<b>242</b>
<b>3.11</b>	<b>Libro de subcontratación .....</b>	<b>243</b>
<b>4.</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>244</b>
<b>5.</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>245</b>
<b>5.1</b>	<b>Mediciones .....</b>	<b>246</b>
<b>5.2</b>	<b>Cuadro de Precios Nº 1.....</b>	<b>247</b>
<b>5.3</b>	<b>Cuadro de Precios Nº 2.....</b>	<b>248</b>
<b>5.4</b>	<b>Presupuesto .....</b>	<b>249</b>
<b>5.5</b>	<b>Presupuesto de Ejecución Material .....</b>	<b>250</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el Art. 7 del citado Real Decreto, el objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Así mismo, en el Art. 4 se cita la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico 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 las que se den alguno de los supuestos que más abajo se exponen."

En concreto, para la realización de este proyecto, los supuestos que obligan a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud y no un Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 € (75 millones de ptas.).
- 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.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

### **1.1 Objetivos del estudio de seguridad**

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el RD 1627/97, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el objetivo de esta Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluado la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- Este Estudio de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al Artículo 7 del RD 171/2004, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio Básico o Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".

- Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.
- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

## **1.2 Antecedentes**

Dentro del conjunto de actuaciones orientadas a la modernización de instalaciones, para satisfacer las necesidades cada vez más exigentes de la explotación ferroviaria, se plantea una serie de proyectos que permitan disponer de una red ferroviaria de alta funcionalidad y operatividad, mejorando las infraestructuras para de esta forma aumentar la cuota de viajeros y mercancías transportadas. Para lograrlo será necesario aumentar las frecuencias de los trenes de pasajeros e introducir más trenes de mercancías.

Entre estas instalaciones que se deben modernizar, se encuentra la infraestructura energética, cuyo componente fundamental son las subestaciones eléctricas de tracción, entre las cuales la actual subestación de Erreterria es una de las más antiguas de la red, datando del año 1971. La antigüedad de dicha subestación no solo provoca frecuentes problemas en el suministro de repuestos, sino que además arrastra un diseño ya obsoleto, con el parque de Alta Tensión en intemperie.

Por ello, se considera necesaria la redacción del correspondiente proyecto para la construcción de una nueva subestación eléctrica de tracción en Erreterria.

## 2. MEMORIA

### 2.1 Memoria informativa

#### 2.1.1 Datos generales

Promotor de la obra	EUSKAL TRENBIDE SAREA
Denominación	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA
Presupuesto de Ejecución de S y S	34.621,82 €
Plazo de Ejecución de la obra	QUINCE MESES (15)
Nº máximo de operarios en la obra	DIEZ (10)
Autor del Estudio de Seguridad y Salud	DAVID ALONSO GARCÍA

#### 2.1.2 Alcance

En el alcance del proyecto se recogen los requerimientos de operación y objetivos de explotación de la nueva subestación de Errenteria y su conexión tanto a la red de energía primaria como a los sistemas de electrificación de la línea, y los correspondientes de comunicación y telemando (local completo y actuaciones a realizar para la integración en Puesto de Mando).

En consecuencia, las actuaciones a realizar para ejecutar esta subestación pasan por:

- La subestación será alimentada con una tensión de 30kV mediante una línea de doble circuito, desde punto de conexión definido por la compañía de distribución eléctrica.

Por ello, el proyecto deberá incluir, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Cabinas compactas telemandables a instalar en el Centro de Seccionamiento de Iberdrola, que se ubicará junto al edificio de la subestación, con una entrada accesible por personal de la compañía suministradora.
- Acometida eléctrica en 30kV (doble circuito).
  - ~ Cableado.
  - ~ Obra civil (canalización y arquetas).
- Acometida eléctrica auxiliar en BT para el Centro de Seccionamiento de Iberdrola.
  - ~ Cableado.
  - ~ Obra civil (canalización y arquetas).
- Edificio: ubicación de entorno y obra civil del mismo.
- Instalación eléctrica en la subestación de ETS.

El presente proyecto incluye el dimensionado de los equipos siguientes:

- Cabinas de llegada de línea (donde se realiza la conmutación automática), medida y protección de 30 kV.
- Transformadores.
- Grupos rectificadores.
- Cabinas de corriente continua.
- Bobinas de alisamiento y filtros.
- Seccionadores internos de salida.

- Autoválvulas de interior para salidas de C.C.
- Cabinas de la línea de 13,2 kV.
- Cabinas de la línea de 2,2 kV.
- Armarios de distribución en baja tensión, SAI y cargadores-rectificadores.
- Sistema de control, que estará basado en una red IP interna con PLC's y relés de protección, conectados a un PLC concentrador que conectará con la red troncal.
- Armario estándar de mando, control y fuerza de seccionadores de catenaria (hasta 12 seccionadores).
- Sistemas auxiliares:
  - Iluminación y tomas de corriente auxiliares.
  - Ventilación.
  - Detección y extinción de incendios.
- Alimentación a catenaria de vía general:
  - Pórtico exterior con seccionadores de punta de feeder.
  - Alimentación a la catenaria.
  - Armario de telemando de seccionadores de catenaria para seccionadores de punta de feeder y puenteo de catenaria.  
Incluye la integración de 2 seccionadores de puenteo de la estación de Errenteria y 5 seccionadores de puenteo de la estación de Oiartzun existentes, así como el desmantelamiento de los armarios existentes en el Taller de Errenteria y estación de Oiartzun.
  - Conexión de retornos a vía.
- Red de 13 kV
  - Tendido de línea de 13 kV desde SE hasta celda de salida en futura estación de Pasaia.
  - Obra civil (canalizaciones y arquetas) desde SE hasta boca lado Galtzaraborda del futuro túnel entre Altza y Galtzaraborda: hormigonadas con tubo, tubo adosado a muro, canaleta con tapa, perchas, etc.)
- Red de 2,2 kV
  - Tendidos de línea de 2,2 kV desde SE hasta acometida con tendido existente, y ejecución de empalmes.
  - Empalme de la línea de 2,2 kV en entorno de la subestación actual.
- Sistemas de comunicación:
  - Infraestructura de nivel físico:
    - ~ Fibra Óptica
    - ~ Cable de pares
  - Conexión a red de comunicaciones de ETS.
  - Sistemas de Telefonía:
    - ~ Telefonía Automática
  - Sistemas de seguridad:
    - ~ Sistema de Videovigilancia
    - ~ Sistema de Control de Accesos
  - Actuaciones para integración de sistemas en el Puesto de mando Central de Amara y Atxuri.
- Red de tierras.

- Pruebas y puesta en marcha de la subestación.
- Desmantelamiento de la subestación existente.

### 2.1.3 Arquitectura

La parcela en la cual se ubica el edificio tiene forma sensiblemente triangular, y ocupa una superficie aproximada de 1079 m<sup>2</sup> entre las vías de ETS, por el norte, y la calle Erramun Astibia por los laterales sur y oeste. Esta calle en el lateral sur incorpora un bidegorri entre la parcela y la acera pública. El acceso a la subestación proyectada está previsto en la punta noreste de la parcela, desde el vial, y atravesando el bidegorri.

El proyecto consta de la construcción de una nave de planta rectangular con unas dimensiones aproximadas de 28,78 x 10,25 m.

El acceso peatonal al interior del edificio, así como el acceso de los equipos, se hace a través de la fachada longitudinal, desde un espacio de maniobra interno a la parcela. A este espacio de maniobra se accede desde la calle Erramun Astibia. Tanto el acceso peatonal como el acceso de equipos, se realiza a cota, desde el espacio de maniobra citado.

Se proyecta una fachada formada por paneles de hormigón prefabricado, de 20 cm de espesor, con aislamiento incorporado de poliestireno extruido, y acabado exterior de los paneles en MARFIL O GRIS NEVADO CHORREADO DE ARENA. Se aplicará igualmente una capa de pintura antigraffiti en la totalidad de la altura de los paneles

Nota: la definición completa del sistema de paneles (espesores, aislamientos, dimensiones, anclajes, sellados, etc será desarrollada por el fabricante adjudicatario en proyecto constructivo propio en fase de construcción).

La cubierta será plana invertida no transitable formada por base resistente de forjado con pendiente 2%, una capa de mortero de nivelación, imprimación asfáltica, membrana impermeabilizante bicapa de betún modificado y protección superior de 5cm aislamiento de poliestireno extruido y 5 cm de grava sobre geotextil. Dispondrá de una pendiente del 2%.

La distribución aproximada de la nave es la siguiente:

Nº	DEPENDENCIA	SUP. UTIL (m <sup>2</sup> )
1	BOBINA 1	4,32
2	BOBINA 2	4,32
3	BOBINA 3 (RESERVA)	4,95
4	FILTROS	5,76
5	SECCIONADORES	12,20
6	ASEO	4,79
7	CUARTO DE COMUNICACIONES	8,06
8	TRAFO AUXILIAR	9,64
9	TRANSFORMADOR 30/13 kV	9,64
10	TRAFO GR1	9,60
11	TRAFO GR2	9,60
12	TRAFO GR3 (RESERVA)	9,64

Nº	DEPENDENCIA	SUP. UTIL (m <sup>2</sup> )
13	CUARTO SECCIONAMIENTO CÑÍA.	10,91
14	SALA CELDAS	163,55
15	CELDAS 1.500 Vcc	----
16	CELDAS 30 kV	----
17	CELDAS 2200 Vca	----
18	CELDAS 13 kV	----
19	CELDAS BATERIAS CC	----
20	CELDAS SERVICIOS AUX	----
<b>TOTAL S. ÚTIL</b>		<b>266,98</b>
19	ESPACIO DE MANIOBRA EXTERIOR	367,18
20	ACCESO ACERA	38,22
21	ACCESO C.SECCIONAMIENTO	14,63
<b>TOTAL</b>		<b>420,03</b>

Las salas de transformadores se compartimentarán entre sí y del resto de la nave con tabique de bloques de hormigón de 20 cm de espesor. Estos tabiques llegarán hasta techo y apoyarán en la losa de cimentación.

Las dependencias donde se instalen las bobinas y los filtros se compartimentarán con tabique de bloques de hormigón de 10 cm de espesor de 2,5 m de altura respecto al suelo técnico.

Estos cuartos, así como el cuarto donde se aloja el pórtico interior de seccionadores, se cerrarán respecto de la sala de celdas mediante reja metálica con puerta de acceso.

Las paredes y tabiques interiores, irán enfoscados y pintados. Igualmente, irán pintados los paneles de fachada por el interior. El aseo irá alicatado.

Se proyecta la instalación de un aseo en el interior del edificio de la subestación, con acceso desde el exterior.

El falso suelo estará constituido por placas de 60x60 cm y soportarán en carga distribuida 2000 Kg/m<sup>2</sup>. El falso suelo, sí es objeto del presente proyecto.

Las puertas y las barandillas serán de acero galvanizado.

#### 2.1.4 Estructura

Los pilares son de hormigón armado prefabricados de dimensiones 40x40 cm. Las vigas serán de hormigón prefabricado, con dimensiones 40x60 en sección L.

El forjado de cubierta consta de placas alveolares prefabricadas, que apoyan sobre las vigas prefabricadas.

### **2.1.5 Losa de cimentación**

La losa de cimentación se ejecuta bajo la planta del edificio, dotando al conjunto de monolitismo frente a la previsible aparición de asientos diferenciales debido a las sobrecargas previstas. La geometría final es la mostrada en planos.

### **2.1.6 Puertas y cerramientos**

Se incluye a continuación un resumen de las actuaciones previstas:

#### Puertas

Se instalarán puerta de acero galvanizado en los accesos a cada uno de los módulos de la subestación. Las puertas serán de doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor con una capa intermedia de lana de roca de alta densidad. Dependiendo de su configuración llevarán rejillas de ventilación en las hojas de las dimensiones adecuadas. Las puertas de acceso general a la subestación y la de entrada al recinto con equipamiento de comunicaciones, dispondrán además de sistema de control de accesos lo que se tendrá en cuenta en el sistema de cierre que contará no solo con resbalón sino también con pestillo de seguridad y no tendrán llave en la cerradura para acceso normal que será controlado mediante tarjeta de acceso y motorización de la cerradura.

Las cerraduras de las puertas de acceso desde el exterior a los trafos de grupo y auxiliares poseerán enclavamiento.

Las puertas de 3 metros de altura, debido a su peso, contarán al menos con tres bisagras. Por último, todas las puertas de acceso desde el exterior contarán en su parte inferior con escobillas para evitar la entrada de papeles o similar. Asimismo, a las puertas exteriores que cuentan con lamas de ventilación, se les colocará una malla de protección tras las lamas para evitar la entrada basuras y animales.

#### Cerramientos metálicos

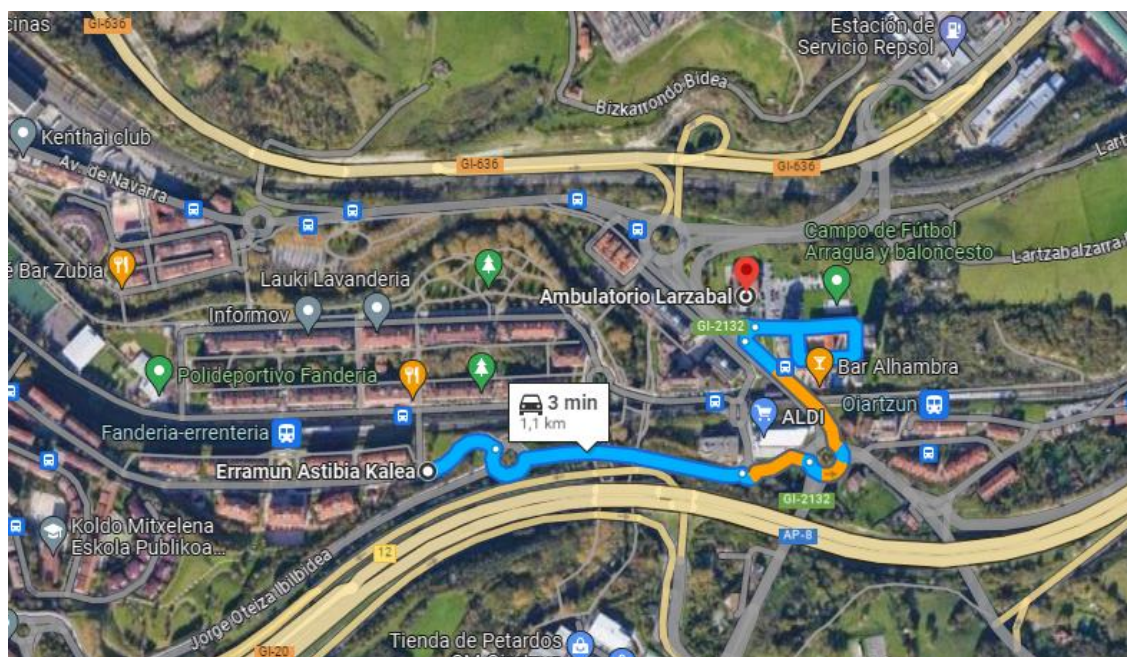
El acceso a los cuartos o celdas de transformadores, bobinas, filtros y seccionadores se realizará a través de un cerramiento de malla de acero con puerta paso hombre. Las cerraduras de todas estas puertas poseerán enclavamiento.

### **2.1.7 Situación del centro asistencial más próximo**

La ubicación de los centros asistenciales de la Seguridad Social más próximos a la obra dotados de servicios de urgencia:

- Centro de Salud-Ambulatorio Larzabal, situado en el Barrio Larzabal, 17  
Telf.: 943.00.61.00



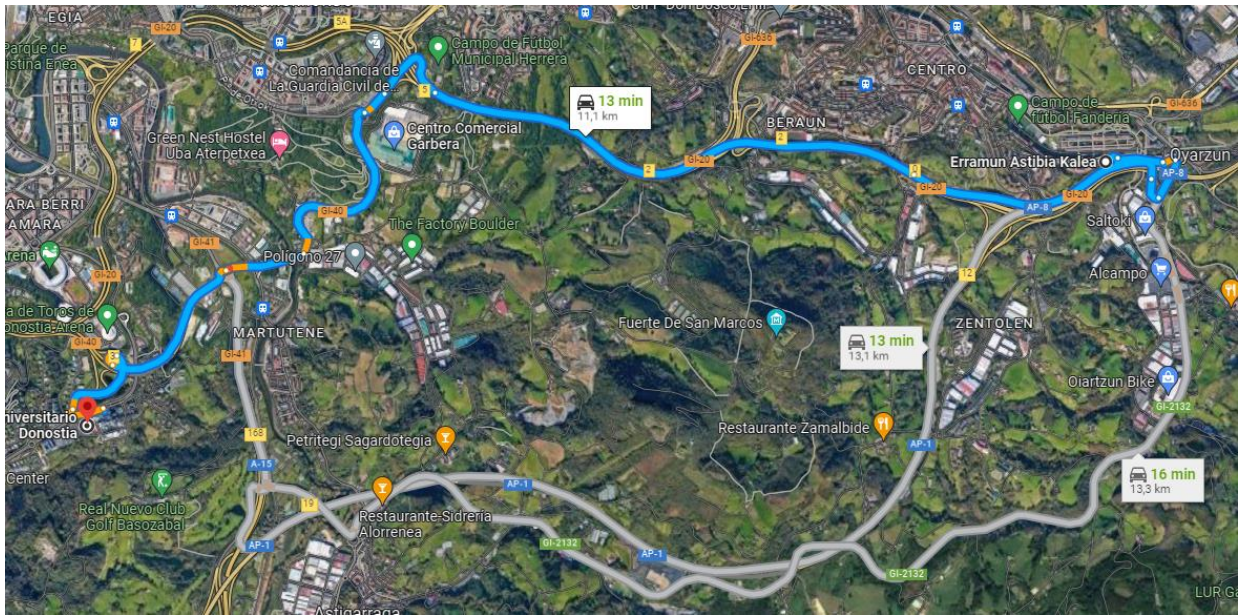


- Centro de Salud de Erreñeria-Iztieta, situado en el Paseo Lezo s/n  
Telf.: 943.00.79.40



- Hospital Universitario de Donostia, situado en Begiristain Doktorea Pasalekua  
Telf.: 943.00.70.00





### 2.1.8 Coordinación de actividades empresariales

Se cumplirá lo descrito en el Art. 24 de la 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 54/2003 y el R.D.171/2004.

- "Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley".
- "El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores".

### 2.1.9 Presencia de Recurso preventivo

En cumplimiento del RD 604/2006 de 19 de Mayo es necesaria la inclusión de los recursos preventivos que se estimen necesarios, en aquellas actividades que conlleven especial riesgo para los trabajadores. En concreto las actividades contempladas en el RD 1627/97 de 24 de Octubre en su Anexo I.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan 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 que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales (listado no exhaustivo recogido en el Anexo II del R.D.1627/97 de Obras de Construcción).
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
- En los trabajos de ejecución de la Subestación uno de los riesgos más importantes es el de trabajos en altura y según el RD 1627/1997 en su Anexo II en el punto nº 1 dice: "Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo". Por lo que es necesario la presencia del Recurso Preventivo.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa (como mínimo formación a Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales).
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.
- Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

#### **2.1.10 Maquinaria y medios auxiliares**

Se prevé que se puedan utilizar los siguientes medios auxiliares y maquinaria:

- Maquinaria para movimiento de tierras y excavación
- Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos
- Pala cargadora
- Grúa autopropulsada
- Grúa móvil
- Carretilla elevadora
- Camión grúa
- Plataforma elevadora
- Dumper
- Camión de transporte
- Bomba para hormigonar
- Camión hormigonera
- Hormigonera eléctrica
- Sierra circular
- Vibrador
- Grupo electrógeno
- Soldadura eléctrica
- Soldadura oxiacetilénica
- Compresor
- Martillo neumático
- Motosierra
- Herramientas portátiles
- Herramientas manuales
- Andamios en general
- Andamios tubulares

- Andamios de borriquetas
- Escaleras de mano
- Elementos de izado de cargas
- Contenedores
- Cubilote de hormigonado
- Puntales
- Vallado perimetral de zona de acopios y casetas

La maquinaria solo puede ser manipulada y conducida por personal que haya designado la empresa. Para ello cada empresa deberá extender un certificado en el que conste que la persona con nombre y apellidos y DNI está autorizada para hacerlo. Se debe incluir la firma del Gerente y sello de la empresa. Además, debe estar firmada por el trabajador asumiendo dicha certificación.

Los vehículos, para poder acceder a la obra, deberán disponer de la homologación por parte de ETS con los permisos firmados.

### **2.1.11 Protecciones colectivas**

Para los trabajos a desarrollar se prevé que se puedan utilizar las siguientes protecciones colectivas:

- Iluminación adecuada.
- Vallas
- Barandillas y redes perimetrales
- Líneas de vida
- Adecuada instalación eléctrica.
  - Toma de tierra.
  - Doble aislamiento en herramienta portátil.
  - Disyuntores diferenciales.
  - Cableado eléctrico en buen estado.

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

Los equipos de protección individual a utilizar para la ejecución de cada una de las actividades constructivas que componen la obra.

A continuación, se indican los equipos de protección individual a utilizar en la presente obra:

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad de cuero
- Botas de seguridad impermeables
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de trabajo.
- Trajes de agua
- Chaleco reflectante (excepto en operaciones de soldadura o que salten chispas).
- Cinturón antivibratorio para trabajos con martillos neumáticos y maquinistas.
- Arnés de seguridad
- Cinturón dorso lumbar.
- Cinturón porta herramientas.
- Gafas antipolvo.
- Gafas contra impactos.

- Gafas para trabajos de oxicorte.
- Guantes de goma o PVC para la puesta en obra del hormigón.
- Guantes para soldador.
- Guantes de cuero de uso general.
- Guantes dieléctricos para personas que trabajen con conducciones eléctricas.
- Mascarillas antipolvo.
- Pantallas faciales, polainas y mandiles para soldador.
- Protectores auditivos

Debe haber una relación nominativa de las prendas que se le entregan al trabajador y este debe firmarlo.

### **2.1.13 Normas generales referentes al personal de obra**

Todos los trabajadores dispondrán de la formación básica requerida, en materia de Seguridad y Salud, para el desempeño de sus funciones. Dicha formación vendrá condicionada por el nivel, en la línea jerárquica y el modelo de organización de la prevención establecida por las distintas empresas.

No se autorizará el alejamiento del encargado o capataz o en su defecto el recurso preventivo, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del coordinador y de los empleados de la Dirección de la Obra.

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar no estando bajo cubierto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 km/hora:
  - Se suspenderá cualquier trabajo que haya que realizar en altura.
  - Se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras
  - Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.

### **2.1.14 Medidas de evacuación y emergencia**

**EMERGENCIA:** Cualquier contingencia que no pueda ser dominada por una situación inmediata de quienes la detectan y puede dar lugar a situaciones críticas, o que para su control sean necesarios medios especiales. Las emergencias principales que pueden darse en este tipo de obra son:

- Accidente de trabajo
- Incendio
- OBRAS DE CONSTRUCCION: Cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil (construcción, instalación, mantenimiento).

Los objetivos básicos de cualquier actuación de emergencia son:

- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Organizar la evacuación de personas y bienes.
- Prestar una posible ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicar a los servicios de emergencias de la situación, para su intervención.

**ACCIDENTE DE TRABAJO:** Ante un accidente de trabajo (incluidos los de circulación) debemos actuar rápidamente, pero manteniendo la calma.

Deberemos efectuar un recuento de víctimas, pensando en la posibilidad de la existencia de víctimas ocultas y no atendiendo en primer lugar al accidentado que nos encontremos o al que más grite, sino siguiendo un orden de prioridades.

**ACCIDENTE ELÉCTRICO:** Si la víctima ha quedado en contacto con un conductor o pieza bajo tensión, debe ser separado del contacto como primera medida, antes de tratar de aplicarle los primeros auxilios. Para ello se cortará la corriente accionando el interruptor, disyuntor, seccionador, etc. No hay que olvidar que una persona electrizada que se encuentre en un lugar elevado corre el riesgo de caer a tierra en el momento en que se corte la corriente. En casos así hay que tratar de aminorar el golpe de la caída mediante colchones, ropa, goma o manteniendo tensa una lona o manta entre varias personas. Si resultara imposible cortar la corriente o se tardara demasiado, por encontrarse lejos el interruptor, trate de desenganchar a la persona electrizada mediante cualquier elemento no conductor. (Tabla, listón, cuerda, silla de madera, cinturón de cuero, palo o rama seca, etc.) con el que, a distancia, hacer presa en el cable o en el accidentado, o asiéndole de la ropa estando el rescatador bien aislado.

**ACCIDENTES DE TRÁFICO:** Apagar el encendido de los vehículos implicados, si fuera necesario, y preseñalar el lugar para alertar al resto de conductores (aproximadamente 100 metros antes en autovías y autopistas y 50 m en el resto).

El primer paso de actuación ante una emergencia es el **AVISO** a los equipos externos, por ello se recomienda colocar en un lugar visible de la obra la siguiente ficha:

#### TELÉFONOS DE EMERGENCIA

EMERGENCIAS	112
CENTRO DE SALUD AMBULATORIO LARZABAL	943 006 100
CENTRO DE SALUD DE ERRETERIA IZTIETA	943 007 940
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE DONOSTIA	943 007 000
DYA GIPUZKOA	943 464 622
CRUZ ROJA ERRETERIA	943 340 204
BOMBEROS DONOSTIA	943 483 920
POLICÍA MUNICIPAL ERRETERIA	943 344 343

Ante cualquier accidente, y hasta la llegada de los equipos de emergencia, se actuará basándose en las siguientes premisas:

**PROTEGER** y asegurar el lugar de los hechos, con el fin de evitar que se produzcan nuevos accidentes o se agraven los ya ocurridos. Para ello se asegurará o señalará convenientemente la zona y se controlará o evitará el riesgo de incendio, electrocución, caída, desprendimiento, etc., que pudiera afectar a las víctimas e, incluso, a los auxiliares.





**ALERTAR** a los equipos de socorro, autoridades, etc. (ver cuadro teléfonos emergencias), por el medio más rápido posible, indicando:

- Lugar o localización del accidente.
- Tipo de accidente o suceso.
- Número aproximado de heridos.
- Estado o lesiones de los heridos, si se conocen. Circunstancias o peligros que puedan agravar la situación.

Se debe procurar facilitar el número desde el que se llama con el fin de poder establecer un contacto posterior para informar o recabar más datos.

Las llamadas anónimas o desde teléfonos sin identificar no inspiran confianza.

**SOCORRER** al accidentado o enfermo repentino "in situ", prestándole unos primeros cuidados hasta la llegada de personal especializado que complete la asistencia, procurando así no agravar su estado.

Para ello es necesario disponer de un botiquín de primeros auxilios.

#### Botiquín primeros auxilios:

Para evitar que se alteren los medicamentos, debe procurarse que las botellas y cajitas están bien cerradas y guardadas en sitio seco, fresco y oscuro. No deben guardarse el resto de los medicamentos usados en una enfermedad. Desechar del botiquín los medicamentos antiguos y los que hayan cambiado el Color o su consistencia o aparezcan turbios. En especial desechar el antiguo yodo, gotas para los ojos (colirios), soluciones para el lavado de ojos, gotas para la nariz, jarabes para resfriados y pomadas. El botiquín no ha de tener cerradura, para evitar la angustia de buscar la llave cuando los minutos cuentan.



#### CONTENIDO RECOMENDADO:

Mercurocromo	Bicarbonato	Antipirético	Tijeras
Alcohol	Analgésico general	Goma para torniquetes	Tiritas
Betadine	Vendas	Termómetro	Gasas estériles
Agua	Aspirina	Pinzas	Esparadrapo
oxigenada	Algodón	Compresas	Jeringas

**ACCIDENTE POR CAÍDA EN ALTURA:** Si se sospecha posible lesión de columna vertebral, intentar no mover, pues se pueden producir lesiones modulares (paraplejia y tetraplejia).

**ACCIDENTE DE INTOXICACIÓN:** Recordar siempre que los síntomas de intoxicación pueden presentarse después de varias horas, como ocurre con las intoxicaciones por fosgeno o vapores nitrosos.

En caso de ingestión de ácidos, bases u otras sustancias nocivas, debe beberse gran cantidad de agua (hasta 2 litros). En ningún caso se debe beber leche.

Si las ropas se impregnan de sustancias peligrosas, deben quitarse lo más pronto posible y lavar las partes del cuerpo afectadas con agua abundante durante 10 a 15 minutos.

Si se producen salpicaduras sobre los ojos, deben lavarse inmediatamente con agua durante 10 a 15 minutos.

Una vez que el accidentado haya recibido los primeros auxilios, se procederá a la comunicación del accidente atendiendo al siguiente esquema:

<b>COMUNICACIONES INTERNAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL</b>	
<b>Accidentes leves</b>	
•	Al Servicio de Prevención de la empresa
•	Al responsable jerárquico de la empresa
•	Al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución
<b>Accidentes graves y muy graves</b>	
•	Al Servicio de Prevención de la empresa y a la Autoridad Laboral en 24 horas
•	Al responsable jerárquico de la empresa
•	Al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución
<b>Accidentes mortales</b>	
•	Al Juzgado de guardia o a la policía, para que procedan al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales oportunas y a la Autoridad Laboral en 24 horas
•	Al Servicio de Prevención de la empresa
•	Al responsable jerárquico de la empresa
•	Al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución

La comunicación de accidente al Coordinador la realizará el Técnico de seguridad de la empresa y podrá ser utilizado el siguiente formato:



**INFORME TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE / INCIDENTE****INFORME TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE / INCIDENTE**

DEPARTAMENTO / SECCIÓN			HORA DEL ACCIDENTE		FECHA DEL ACCIDENTE		
CENTRO DE TRABAJO:	BAJA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	DÍA SEMANA ACCD	Hora	De trabajo: Del día	FECHA INFORME		
LESIÓN PERSONAL:			DAÑO A LA PROPIEDAD				
NOMBRE Y APELLIDOS DEL LESIONADO:		EDAD:	DAÑOS MATERIALES				
CATEGORÍA PROFESIONAL	TIEMPO EN EL PUESTO		NATURALEZA DEL DAÑO				
TRABAJO QUE REALIZABA							
PRECISABA DE PERMISO DE TRABAJOS ESPECIALES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			COSTO ESTIMADO EN EUROS				
OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA QUE CAUSÓ LA LESIÓN:			OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA QUE CAUSÓ EL DAÑO:				
PERSONA CON MÁS CONTROL SOBRE EL OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA			PERSONA CON MÁS CONTROL SOBRE EL OBJETO/EQUIPO/SUSTANCIA				
DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN DEL ACCIDENTE		PARTE DEL CUERPO LESIONADA		NATURALEZA DE LA LESIÓN		
	<input type="checkbox"/> Vehículo <input type="checkbox"/> Máquina herramienta de tallar <input type="checkbox"/> Máquina portátil <input type="checkbox"/> Herramienta de mano <input type="checkbox"/> Caída de persona al mismo nivel <input type="checkbox"/> Falta de orden y limpieza <input type="checkbox"/> Superficie resbaladiza <input type="checkbox"/> Choque o golpe contra objeto <input type="checkbox"/> Aprisionamiento entre objetos <input type="checkbox"/> Derrumbamiento o desprendimiento de objeto <input type="checkbox"/> Caída de objeto en curso de operación <input type="checkbox"/> Maniobras con equipos de elevación <input type="checkbox"/> Manejo de objetos sin aparatos mecánicos <input type="checkbox"/> Sobreesfuerzos, gestos violentos <input type="checkbox"/> Exposición al calor o frío ambiental <input type="checkbox"/> Exposición a radiaciones <input type="checkbox"/> Contacto con objeto candente o frío <input type="checkbox"/> Contacto con producto tóxico, candente o corrosivo <input type="checkbox"/> Contacto con incendio, deflagración o explosión <input type="checkbox"/> Contacto con electricidad <input type="checkbox"/> Contacto con objeto punzante, cortante lacerante <input type="checkbox"/> Cuerpo extraño en ojos <input type="checkbox"/> Animales y otras causas <input type="checkbox"/> Recaída accidente / lesión anterior <input type="checkbox"/> "in itinere" (antes o después del trabajo) <input type="checkbox"/> Posible simulacro de accidente <input type="checkbox"/> Accidente no laboral		<b>CABEZA</b> <input type="checkbox"/> Ojo derecho <input type="checkbox"/> Ojo izquierdo <input type="checkbox"/> Cuello <input type="checkbox"/> Cara <input type="checkbox"/> Nariz <input type="checkbox"/> Otras localizaciones <b>EXTREMIDADES SUPERIORES</b> <input type="checkbox"/> Brazo derecho <input type="checkbox"/> Brazo izquierdo <input type="checkbox"/> Codo derecho <input type="checkbox"/> Codo izquierdo <input type="checkbox"/> Antebrazo derecho <input type="checkbox"/> Antebrazo izquierdo <input type="checkbox"/> Mano derecha <input type="checkbox"/> Mano izquierda <input type="checkbox"/> Dedos mano derecha <input type="checkbox"/> Dedos mano izquierda <input type="checkbox"/> Otras		<b>TRONCO</b> <input type="checkbox"/> Tórax <input type="checkbox"/> Abdomen <input type="checkbox"/> Columna vertebral <input type="checkbox"/> Región lumbar <input type="checkbox"/> Espalda <input type="checkbox"/> Vientre <input type="checkbox"/> R. Glútea <input type="checkbox"/> Otras <b>EXTREMIDADES INFERIORES</b> <input type="checkbox"/> Muslo derecho <input type="checkbox"/> Muslo izquierdo <input type="checkbox"/> Rodilla derecha <input type="checkbox"/> Rodilla izquierda <input type="checkbox"/> Pierna derecha <input type="checkbox"/> Pierna izquierda <input type="checkbox"/> Dedos pie derecho <input type="checkbox"/> Dedos pie izquierdo <input type="checkbox"/> Otras		<b>HERIDAS</b> <input type="checkbox"/> Incisa <input type="checkbox"/> Contusa <input type="checkbox"/> Punzante <b>CONTUSION</b> <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Complicada (hematoma) <b>QUEMADURAS</b> <input type="checkbox"/> Por agente físico <input type="checkbox"/> Por agente químico <input type="checkbox"/> Congelación <b>FRACTURAS</b> <input type="checkbox"/> Cerrada <input type="checkbox"/> Abierta <b>MUTILACION</b> <input type="checkbox"/> Amputación <input type="checkbox"/> Arrancamiento
<b>DESCRIBIR CLARAMENTE COMO SUCEDIÓ EL ACCIDENTE:</b> Indicar cuáles eran las circunstancias ambientales en el área de trabajo, procedimiento operativo que se seguía, medios auxiliares que se utilizaban, situación de personas, máquinas y herramientas en el momento del accidente, protecciones personales (indicando marca y modelo) y/o colectivas que se utilizaban, así como su estado de utilización y todos aquellos datos TÉCNICOS que puedan justificar de alguna forma la materialización del accidente.							

CAUSAS INMEDIATAS (Síntomas).- ¿QUÉ ACTOS, FALLOS EN EL ACTO Y/O CONDICIONES CONTRIBUYERON MAS DIRECTAMENTE A LAS CONSECUENCIAS DE ESTE ACCIDENTE?					
<b>ACTOS INSEGUROS</b> <input type="checkbox"/> No usar el equipo de protección personal adecuado <input type="checkbox"/> Operar sin autorización <input type="checkbox"/> No cumplir normas de seguridad realmente recibidas <input type="checkbox"/> No cumplir normas de trabajo realmente recibidas <input type="checkbox"/> No subsanar o dar aviso de una situación de peligro o riesgo conocido <input type="checkbox"/> Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad <input type="checkbox"/> Utilizar equipos defectuosos <input type="checkbox"/> Utilizar equipos inadecuados <input type="checkbox"/> Manejar herramientas defectuosas <input type="checkbox"/> Manejar materiales defectuosamente <input type="checkbox"/> Trabajar a un ritmo o velocidad inadecuados <input type="checkbox"/> Adoptar una postura de trabajo incorrecta <input type="checkbox"/> Trabajo incorrecto o con medios inadecuados <input type="checkbox"/> Mantenimiento del equipo cuando está funcionando <input type="checkbox"/> Cargo o ubicación incorrecto <input type="checkbox"/> Bromas <input type="checkbox"/> Bebidas o drogas <input type="checkbox"/> Sobreestimar la propia capacidad física <input type="checkbox"/> Reacciones lentas o precipitadas <input type="checkbox"/> Distracción en el trabajo <input type="checkbox"/> Espíritu temerario <input type="checkbox"/> Pereza <input type="checkbox"/> Minusvalía física <input type="checkbox"/> Minusvalía mental <input type="checkbox"/> Falta de criterio o experiencia <input type="checkbox"/> Desambientación en el trabajo <input type="checkbox"/> Carácter iracundo <input type="checkbox"/> Padece enfermedad incapacitante para este tipo de trabajo <input type="checkbox"/> Desidia en la solicitud o provisión de protección personal <input type="checkbox"/> Desidia en la solicitud o instalación de protección colectiva <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<b>CONCICIONES INSEGURAS</b> <input type="checkbox"/> Resguardos y protección inadecuados o falsamente seguros <input type="checkbox"/> Elementos, equipos y materiales defectuosos <input type="checkbox"/> Saturación de personal en el mismo tajo. Deficiente programación del trabajo. Mala organización de equipo <input type="checkbox"/> Sistema inadecuado para llamar la atención <input type="checkbox"/> Peligro de incendio, deflagración o explosión <input type="checkbox"/> Deficientes condiciones de orden y limpieza <input type="checkbox"/> Condiciones meteorológicas peligrosas: gases, polvo, humos, vapores, hielo, niebla, nieve, granizo <input type="checkbox"/> Ruido excesivo <input type="checkbox"/> Exposición a radiaciones <input type="checkbox"/> Iluminación y/o ventilación inadecuada o inexistente <input type="checkbox"/> Superficie de trabajo en mal estado <input type="checkbox"/> Accesos en mal estado <input type="checkbox"/> Transportes inadecuados <input type="checkbox"/> Señalización inadecuada o inexistente <input type="checkbox"/> Instalaciones inadecuadas <input type="checkbox"/> Instalaciones no protegidas <input type="checkbox"/> Instalaciones mal protegidas <input type="checkbox"/> Falta de procedimiento de trabajo <input type="checkbox"/> Falta de normas de seguridad <input type="checkbox"/> Máquinas y equipos con protección inadecuada <input type="checkbox"/> Máquinas y equipos deficientes, en mal estado o anticuados. <input type="checkbox"/> Herramientas manuales inadecuados <input type="checkbox"/> Herramientas manuales en mal estado <input type="checkbox"/> Equipos de comprobación inadecuados o insuficientes <input type="checkbox"/> Equipos de protección inadecuados <input type="checkbox"/> Escaleras inadecuadas o en mal estado <input type="checkbox"/> Falta de elementos de protección personal <input type="checkbox"/> Elementos de protección personal inadecuados <input type="checkbox"/> Andamios defectuosos o incorrectos <input type="checkbox"/> Huecos horizontales y/o verticales sin protección <input type="checkbox"/> Zanjas y Taludes sin protección o señalización <input type="checkbox"/> Falta de protección contra caída de objetos <input type="checkbox"/> Falta de entibación <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____				
CAUSAS BASICAS (Orígenes).- ¿CUÁLES SON LAS RAZONES BASICAS O FUNDAMENTALES PAR A LA EXISTENCIA DE ESTOS ACTOS Y/O CONDICIONES?					
<b>FACTORES PERSONALES</b> <input type="checkbox"/> Falta de conocimiento o capacidad de la víctima <input type="checkbox"/> Falta de conocimiento o capacidad de sus compañeros <input type="checkbox"/> Falta de conocimiento o capacidad de sus superiores <input type="checkbox"/> Motivación preventiva incorrecta de la víctima <input type="checkbox"/> Motivación preventiva incorrecta de sus superiores <input type="checkbox"/> Problemas físicos o mentales de la víctima <input type="checkbox"/> Problemas físicos o mentales de sus compañeros <input type="checkbox"/> Problemas físicos o mentales de sus superiores <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<b>FACTORES DE TRABAJO</b> <input type="checkbox"/> Normas inadecuadas de seguridad <input type="checkbox"/> Procedimiento inadecuado de trabajo <input type="checkbox"/> Diseño o mantenimiento inadecuado <input type="checkbox"/> Normas inadecuadas de compra <input type="checkbox"/> Desgaste normal por el uso <input type="checkbox"/> Uso anormal <input type="checkbox"/> Imposición del cliente <input type="checkbox"/> Falta de medios adecuados o suficientes <input type="checkbox"/> Fallos en la planificación, organización y control del trabajo <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____				
<b>GRAVEDAD POTENCIAL DE LAS PERDIDAS</b> MUY GRAVE <input type="checkbox"/> GRAVE <input type="checkbox"/> LEVE <input type="checkbox"/>					
<b>POSIBILIDAD DE REPETICION</b> FRECUENTE <input type="checkbox"/> OCASIONAL <input type="checkbox"/> RARO <input type="checkbox"/>					
PREVENCIÓN	¿QUÉ ACCIONES CONCRETAS SE HAN ADOPTADO O SE ADOPTARÁN, CON RESPECTO A LOS EQUIPOS, AL PROPIO ACCIDENTADO, A SUS COMPAÑEROS, O RESPONSABLES DE DEPARTAMENTOS DE LA CIA. O DEL CLIENTE PARA EVITAR LA REPETICIÓN DE UN ACCIDENTE SEMEJANTE? (Se sobreentiende además de indicar al accidentado que tenga más cuidado la próxima vez).				
INVESTIGADO POR:	FECHA:	COMPROBADO POR:	FECHA:	REVISADO POR:	FECHA:
Fdo.: Mando intermed. sup. al accidentado		Fdo.: Técnico Prevención Empresa		Fdo.: Jefe Obra Empresa	

**INCENDIOS:** En la actuación de emergencia ante un incendio. es parte fundamental la prevención del riesgo de incendio, debido a que es la conducta de las personas en la mayoría de las ocasiones las que provocan estos incendios.

### PREVENCIÓN

- No acumule materiales u objetos que impidan el paso de las personas o el acceso a equipos de emergencias (extintores, botiquines).
- Los almacenamientos de materiales deben ser estables y seguros. Los materiales mal almacenados son peligrosos e ineficaces.

- Los lugares de trabajo deben limpiarse periódicamente mediante métodos no contaminantes.
- Al terminar cualquier operación quedará ordenado el área de trabajo.
- Siempre que sea posible, mantener una zona de seguridad (sin combustibles) alrededor de los aparatos eléctricos.
- No sobrecargar los enchufes.
- Si detecta cualquier anomalía en las instalaciones eléctricas o de protección contra incendios, comuníquelo a su responsable.
- Cuidado con los procesos que originen llamas, chispas, etc. (normalmente por operaciones de mantenimiento y soldadura). Estudiar previamente el momento y lugar en donde estos se vayan a realizar.
- Cuidado con los artículos de fumador. No arrojar colillas ni cerillas al suelo, basura, etc.
- Compruebe la localización del extintor más próximo.
- Los espacios ocultos son peligrosos: no echar a los rincones o detrás de las puertas lo que no queremos que esté a la vista.
- Ante cualquier olor sospechoso o superficie especialmente caliente, avisar al responsable.
- Inspeccionar su lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral, desconecte los aparatos eléctricos que no se necesiten mantener conectados.
- Todas las mangueras, tanto de alimentación como de equipos de soldadura deben estar completamente desenrollados, pues al tenerlos enrollados se produce un calentamiento excesivo del cable que en numerosas situaciones se incendia de repente, pudiendo extender el fuego a lugares de riesgo.

### **¿Qué debemos hacer en caso de incendio?**

Si descubre un conato de incendio mantenga la calma, actúe según el procedimiento siguiente:

- De la alarma al responsable de la obra y, después, avise a los servicios de emergencia.
- Trate de apagar el fuego con los equipos de protección adecuados.
- Proceda a la evacuación del lugar del incendio.

### **Extintores portátiles:**

- Quitar el precinto de seguridad, y sin accionar todavía el extintor acercarse al fuego hasta una distancia prudencial (aprox. 2 m).
- En ese momento es cuando debe accionar la palanca de descarga y dirigir el chorro del agente que arda en la base de las llamas, barriéndolo desde el punto más cercano al más lejano, moviendo la manguera en movimientos de zig-zag rápidos y horizontales.
- Si el fuego es vertical, se realizará la misma operación, pero de abajo a arriba.
- En un extintor de CO<sub>2</sub> no agarrar la trompa por donde sale el gas ya que esta parte del ascensor queda congelada, pudiendo lesionar la mano del usuario. Se debe agarrar la lanzadera por el lugar más cercano a la cabeza del extintor.

Si el fuego es de pequeñas dimensiones y se decide atacarlo, situarse entre la puerta y las llamas, manteniendo ventilado el local, puesto que el fuego consume el oxígeno que usted necesita.

Tanto el agua a chorro como el agua pulverizada no se pueden usar en fuego de origen eléctrico, ya que el usuario podría morir electrocutado.

El polvo polivalente es un buen extintor, recomendado también para fuegos de origen eléctrico y de combustibles sólidos, sin embargo, puede deteriorar los equipos ya que es un agente muy "sucio".

El CO<sub>2</sub> es muy recomendable para apagar fuegos de origen eléctrico y de combustibles sólidos, sin riesgo para los aparatos eléctricos, pues es un agente "limpio".

**TEMPERATURAS EXTREMAS:** A la hora de plantear las actuaciones frente a temperaturas extremas, se tendrá en consideración lo indicado en la disposición adicional sobre las condiciones ambientales en el trabajo al aire libre del Real Decreto 4/2023 de 11 mayo, que suprime el apartado 5 del anexo III del Real Decreto 486/11997 de 14 de abril.

1. Cuando se desarrollen trabajos al aire libre y en los lugares de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas adecuadas para la protección de las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas.

2. Las medidas a las que se refiere el apartado anterior derivarán de la evaluación de riesgos laborales, que tomará en consideración, además de los fenómenos mencionados, las características de la tarea que se desarrolle y las características personales o el estado biológico conocido de la persona trabajadora. En aplicación de lo previsto en esta disposición y en el artículo 23 del Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, las medidas preventivas incluirán la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurran fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora.

3. En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología o, en su caso, el órgano autonómico correspondiente en el caso de las comunidades autónomas que cuenten con dicho servicio, un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista.

4. Esta disposición adicional será de aplicación a todos los lugares de trabajo.

El personal trabajador necesita mantener una temperatura interna constante para desarrollar la vida normal. Para ello posee mecanismos fisiológicos que hacen que ésta se establezca a cierto nivel, 37 °C, y permanezca constante.

Las variables que interviene en la sensación de confort son:

- El nivel de activación.
- Las características de la vestimenta.
- La temperatura seca.
- La humedad relativa.
- La temperatura radiante media.
- La velocidad del aire.

Mediante la actividad física el ser humano genera calor, en función de la intensidad de la actividad. La magnitud del calor será mayor o menor.

Para evitar que la acumulación de calor producido por el cuerpo y/o ganado del ambiente descompense la temperatura interna hay mecanismos físicos y fisiológicos.

Los mecanismos físicos son los siguientes:

- Radicación.
- Conducción.
- Convección.
- Evaporación.

Los mecanismos fisiológicos:

- Ante el frío: reducción del flujo sanguíneo e incremento de la actividad física.

- Ante el calor: aumento del sudor y del flujo sanguíneo y la disminución de la actividad física.

Las relaciones del ser humano con el ambiente térmico definen una escala de sensaciones que varían del calor al frío, pasando por una zona que se puede calificar como térmicamente confortable.

Los efectos a exposiciones ambientes calurosos más importantes son:

- El golpe de calor.
- Desmayo.
- Deshidratación.
- Agotamiento.

En cambio, los efectos de los ambientes muy fríos son:

- La hipotermia.
- La congelación.

Antes de realizar los trabajos, evaluar el riesgo de exposición a temperaturas extremas:

- Tipo de tarea que se va a realizar (trabajos sedentarios, ligeros o con alta exigencia física).
- Lugar donde se van a realizar las tareas (espacios al aire libre, en interior, climatizados, etc.)
- Condiciones meteorológicas previstas (temperatura y humedad) (¿están pronosticados avisos meteorológicos por temperaturas extremas de nivel naranja o rojo?) Consulta la predicción meteorológica en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) o a través de otros organismos oficiales.
- Estado de salud del personal trabajador.
- La organización del trabajo (tipo de tareas, horarios, personal autorizado, tiempos de descanso, rotación del personal, etc.)
- Las zonas previstas de descanso.
- El suministro constante de agua fresca.
- La verificación y registro diario de las previsiones meteorológicas.
- Un programa de aclimatación a las condiciones calurosas.
- La dotación de ropa de trabajo.
- La dotación de equipos de protección individual (incluyendo cremas solares de alta protección +50 UVA, UVB e infrarrojos).
- Las medidas de actuación en caso de emergencia, los teléfonos de los servicios de emergencia más próximos y su ubicación.
- Formación e información del personal en cuanto a riesgos laborales por exposición a altas temperaturas y las medidas preventivas a aplicar.
- Reconocimientos médicos laborales, para identificar al personal vulnerable que no deberá estar expuesto a altas temperaturas.
- Mantener una adecuada vigilancia del personal y de la evolución de su estado de salud.
- Nunca permitir que el personal trabaje en solitario.
- Controlar los períodos de descanso, así como los inicios y fin de jornada.
- Asegurar siempre suministro de agua fresca y zonas de descanso a la sombra.

## **¿CÓMO DETECTAR SI ESTAMOS SUFRIENDO UN GOLPE DE CALOR?**

Los síntomas para detectar si estamos sufriendo un golpe de calor son:

- Cara congestionada.
- Sensación de fatiga y sed intensa.
- Calambres musculares, convulsiones.
- Dolor de cabeza y mareos.
- Náuseas y vómitos.
- Crisis convulsiva.
- Aumento en la frecuencia cardíaca y respiratoria.
- Pulso irregular.
- Temperatura interna superior a 40,5 0C.

Los síntomas cutáneos para detectar si estamos sufriendo un golpe de calor son:

- Piel muy caliente, seca y enrojecida.
- Ausencia de sudor.

Los síntomas neurosensoriales para detectar si estamos sufriendo un golpe de calor son:

- Agitación, confusión.
- Disminución o pérdida del nivel de consciencia, confusión y desmayo.
- Sudoración abundante en la insolación que cesa en el golpe de calor, en este caso, la piel seca, caliente y enrojecida.
- Alteraciones de la consciencia (somnolencia), respiración y circulación.

Las personas que realizan alguna actividad cuando hace calor y hay mucha humedad en el medio ambiente pueden sufrir mareo, desvanecimiento y, en casos extremos, estados de inconsciencia que requieren atención médica. Su forma más común es ocasionada por sobreexposición al Sol, y se conoce como insolación.

### **Actuación ante el golpe de calor**

Es evidente que aquellas personas que sufren enfermedades debilitantes (por ejemplo, las lesiones cardíacas), resisten peor el ataque térmico. Cuando hace mucho calor el corazón debe realizar un esfuerzo adicional. Esto puede ser excesivo para un paciente cardiovascular. Pero estos casos son consecuencia de problemas patológicos. La preocupación para los fisiólogos es por qué sufren estos problemas de calor las personas médicamente sanas. Si usted sufre alguna enfermedad cardiovascular hágalo saber a la oficina de obra.

Ante la aparición de los síntomas se debe trasladar al afectado a un lugar a la sombra, fresco y tranquilo; hacer que mantenga la cabeza un poco alta, intentar refrescarlo mojándole la ropa, aplicarle hielo en la cabeza, darle de beber agua fresca o un poco salada, y solicitar ayuda médica.

En casos no muy graves, y si el paciente está dispuesto, pueden proporcionársele bebidas que favorezcan la rehidratación, como agua con sal (1 cucharada de sal por litro de agua).

El golpe de calor ocurre cuando la temperatura corporal rebasa los 40° centígrados y está acompañada de pulso fuerte y rápido, que pronto se torna débil, a la vez que disminuye la frecuencia respiratoria.

Es importante saber que el golpe de calor debe ser tratado inmediatamente, porque puede provocar la muerte del trabajador.



Está demostrado que las altas temperaturas perjudican el normal funcionamiento de los organismos que forman el cuerpo humano. Pero es un problema generalizado. A pesar de que existen ciertos grupos de riesgo, nadie está libre de sufrir problemas por el calor.

### **Medidas preventivas**

- Aumentar el consumo de líquidos, en todos los momentos del día, para mantener la hidratación adecuada.
- Evitar las bebidas alcohólicas o muy azucaradas.
- Evitar comidas muy abundantes.
- Ingerir verduras y frutas.
- Se reducirán las exposiciones al sol en la medida de lo posible.
- Usar ropa ligera, holgada y de colores claros.
- Elaborar una lista de las provisiones necesarias: agua, recursos para proporcionar sombra, cremas de protección solar, etc. También se deben determinar las cantidades necesarias en función del número de trabajadores y la duración de la obra.
- Elaborar un Plan de emergencias específico para determinar el procedimiento de actuación en caso de daños relacionados con el calor, que incluya la previsión de los servicios externos de emergencia, el personal encargado de actuar para proporcionar los primeros auxilios, la formación requerida por estos y cualquier otro recurso necesario.
- Es conveniente disponer de los datos de temperaturas y humedad de cada día, así como de los previstos para los días inmediatos, de forma que la empresa pueda anticiparse a fenómenos de calor extremo y planificar medidas para proteger a los trabajadores que vayan a estar expuestos. Estos datos están disponibles en la Agencia Estatal de Meteorología y pueden consultarse a través de internet: [www.aemet.es](http://www.aemet.es).
- Programar, cuando sea posible, la adaptación de los horarios de trabajo, turnos, etc., y planificar los ciclos de trabajo/descanso que, en su caso, sean necesarios.
- Proporcionar a los trabajadores la formación e información necesarias, en relación con la exposición al calor.
- Comprobar que, en los reconocimientos médicos, cuando estos se realicen, se valora la posibilidad de que los trabajadores se expongan a temperaturas extremas y que son aptos para ello, y prever medidas para adaptar el puesto a cada trabajador si fuera necesario.
- Considerar la aclimatación del trabajador.
- La atención al afectado pasará por intentar bajar la temperatura corporal. Para ello, aplicaremos agua fresca, ventilación y le colocaremos en lugar sombrío.
- Proporcionar líquidos con regularidad: En el tajo se dispondrá de bebidas isotónicas o agua fresca.
- Tanto el agua como cualquier otra bebida se deben situar en lugares fácilmente accesibles desde cada puesto de trabajo.
- Se debe animar a los trabajadores a beber agua de forma periódica, aun cuando no sientan sed.
- Es más conveniente tomar agua en pequeñas cantidades y con mayor frecuencia, que hacerlo en gran cantidad en pocas ocasiones.

- Preferiblemente se suministrarán bebidas a temperaturas comprendidas en torno a los 15°C. Las bebidas excesivamente frías pueden producir calambres estomacales.
- No son adecuadas las bebidas con alcohol, cafeína, gaseosas o con alto contenido de sal o azúcar.

Para reducir el estrés térmico y prevenir los daños derivados de la exposición al calor, son de especial interés las medidas de tipo organizativo:

- Limitar ciertas tareas en el horario de mayor estrés térmico y programar las tareas más duras y pesadas durante los periodos menos calurosos de cada turno de trabajo.
- Modificar siempre que sea posible los procesos de trabajo para eliminar o reducir el esfuerzo físico excesivo, proporcionando ayudas mecánicas.
- Repartir las tareas de mayor carga física entre un mayor número de trabajadores.
- Rotar los puestos con riesgo para que los trabajadores puedan alternar la exposición al calor con otras tareas.
- Permitir a los trabajadores regular su propio ritmo de trabajo.
- Se deberán extremar las precauciones en las zonas de riesgo de incendio debiendo consultar antes de inicio de la jornada los niveles de preemergencia locales y revisar diariamente los medios de extinción presentes en cada tajo
- Programar descansos que permitan la recuperación de la fatiga y de la posible sobrecarga térmica del trabajador. Se trata de establecer unos ciclos de trabajo y descanso, determinando la duración de cada periodo y la frecuencia con que deben repetirse esos ciclos para que el organismo elimine el exceso de calor y disminuya la frecuencia cardíaca.
- Llevar sombrero o gorra cuando no se lleve el casco de protección.
- Crema solar.

## **2.2 Memoria descriptiva**

### **2.2.1 Riesgos evitables y Riesgos no evitables**

La reglamentación actual de Seguridad y Salud contempla la obligatoriedad de identificar los riesgos evitables y los no eliminables, así como las medidas técnicas a adoptar para cada uno de ellos.

Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Edificación e Ingeniería Civil denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que estimamos pueden aparecer. Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constantemente las medidas de protección previstas y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos, salvo que se indique expresamente lo contrario, la consideración de no eliminables.

A continuación, se enumeran dichos riesgos, así como las medidas preventivas y protecciones individuales y colectivas a emplear, para las diferentes actividades que componen la presente obra.



## **2.2.2 Operaciones previas al desarrollo de los trabajos**

### **2.2.2.1 Instalación eléctrica provisional**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Contactos directos
- Contactos indirectos
- Caída de personas a distinto
- Caída de personas al mismo nivel

#### **Medidas de prevención**

##### **Contactos indirectos**

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

##### **Para cables**

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados fueran aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curva.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- 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 del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el suministro de agua.
- Las mangueras de "alargadera".
- Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección IP. 447).

### **Para interruptores**

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrónico 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.

### **Cuadros eléctricos**

- El cuadro general dispondrá de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, accesible desde el exterior de suerte que se accione sin abrir la puerta.
- Se dispondrá de interruptores diferenciales de 30 MA para la instalación de alumbrado general.
- Se dispondrá de interruptores diferenciales de 300 M para la instalación de fuerza
- Se comprobará periódicamente el funcionamiento de los diferenciales.
- El cuadro se instalará en un armario metálico que debe reunir las siguientes condiciones:
  - Suficiente grado de estanqueidad frente al agua y polvo.
  - Resistencia mecánica contra impactos.
  - La carcasa, así como otras partes metálicas estarán dotadas de toma a tierra.
  - La puerta permanecerá cerrada.
  - Disponible de cerradura cuya llave estará encomendada al encargado o trabajador especializado que se designe.
- Todos los elementos eléctricos como fusibles, cortocircuitos, interruptores, etc. se protegerán mediante aislamiento adecuado de manera que resulten inaccesibles, es decir, deben ser de equipos totalmente cerrados que impidan el contacto fortuito de personas o cosas.
- Las partes activas o elementos en tensión, así como las bornas de las diferentes conexiones deben estar protegidas de forma que impidan contactos directos.
- Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.
- Los cuadros estarán protegidos por marquesinas y cubiertas de las inclemencias del tiempo y de la posible proyección de objetos.
- La zona y accesos al cuadro eléctrico se mantendrán limpios y libres de obstáculos
- Se colocarán señales de peligro de riesgo eléctrico.
- Los trabajos en el cuadro se efectuarán por personal especializado.

### **Conductores eléctricos**

- El cableado de alimentación que va desde el cuadro eléctrico a las distintas máquinas debe reunir las siguientes condiciones:
  - Los cables no estarán tirados por el suelo expuestos a ser pisados y/o arrollados por máquinas y vehículos de la obra.
  - Su conducción será aérea a 2,5 m. de altura o, en su caso, subterránea, evitando su deterioro por roces.
  - Canalización resistente y debidamente señalizada.

- Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión y se prohíbe terminantemente las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.
- Las tomas de corriente de las distintas máquinas llevarán, además, un hilo o cable más para conexión a tierra. Los hilos – cables estarán forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.

### **Tomas de energía**

- Las tomas de corriente Irán provistas de interruptores de corte omnipolar 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)
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando 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 a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magneto térmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 MA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
  - 30 MA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 MA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

### **Tomas de tierra**

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en 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 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. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm. de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- 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 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.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

### **Iluminación**

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuara cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

### **Lámparas portátiles**

- Las lámparas portátiles reunirán las siguientes condiciones mínimas.
- De mango aislante.
- De dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica.
- La tensión de alimentación será de 24 voltios o bien estar alimentada por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

### **Normas de seguridad durante el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional**

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente 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 rotulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben 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 solo la efectuaran los electricistas.
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos 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).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicaran a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triangulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, segun se especifica en planos.

### **Equipos de protección individual**

- Banqueta aislante de la electricidad.
- Tarimas y alfombrillas.
- Pértiga aislante.
- Comprobador de tensión.
- Casco con barbuquejo
- Guantes de seguridad

### **2.2.2.2 Instalación contra incendios**

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos: de aquí la importancia del orden y la limpieza en todos los tajos.

#### **Riesgos más frecuentes**

- Incendio
- Explosión derivada

#### **Medidas preventivas**

- Extintores según los casos
- Agua, arena y herramientas de uso común
- Verificaciones y mantenimiento de los mismos
- Dicho almacenamiento se efectuará fuera de la proximidad de las instalaciones de corriente eléctrica o el uso de fuentes de calor
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos
- La obra permanecerá ordenada mediante el acopio adecuado de los materiales
- En los sitios adecuado debe constar: **"PROHIBIDO FUMAR", "SEÑALIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS" y "PELIGRO DE INCENDIOS"**.

### **2.2.2.3 Instalación de suministro de agua y saneamiento provisional de obra**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Intoxicación por gases.
- Infecciones (trabajos con proximidad a aguas fecales).
- Sobreesfuerzos.
- Contactos directos con energía eléctrica.
- Dermatitis.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes/ golpes por uso de herramientas.
- Cortes/ golpes con materiales.
- Explosión (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.

#### **Medidas preventivas**

- Extintores de iniciar los trabajos se comprobará el tajo en evitación de accidentes (contactos eléctricos, etc.).
- Se cuidará la higiene personal de los operarios, trabajando con guantes en zonas de riesgo de infecciones.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos sobre los conductos e instalaciones susceptibles de evacuar gases, como el saneamiento horizontal de fecales y conductos de ventilación.
- La ubicación "in situ" de elementos de gran tamaño o peso (piezas de tubo de más de 3 más., etc.), será efectuada por un mínimo de tres operarios, dos controlarán la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas y desplomes de los elementos sobre los que se trabaja.
- Se protegerá el paso de instalaciones.

- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
- El almacén de del material se ubicará en lugar apropiado y señalizado.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su retirada para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Las instalaciones se ejecutarán según los planos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- El material a colocar se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento procediendo a su montaje inmediato.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie horizontal, sobre durmientes de madera y delimitado de tal forma que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

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

- Casco con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

#### **2.2.2.4 Instalación provisional y mantenimiento de módulos prefabricados**

En este apartado se considera los servicios higiénicos, los cuales se ubican en módulos prefabricados.

##### **Riesgos evitables**

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes / golpes con materiales.
- Golpes al transportar en suspensión los módulos.
- Atrapamientos durante las maniobras de ubicación.
- Aplastamientos de manos/ pies al recibir los módulos.
- Polvo

##### **Medidas preventivas**

- Se realizarán limpiezas periódicas del módulo prefabricado.
- Se tendrán en cuenta las mismas medidas preventivas que en los apartados de camión de transporte de material y camión grúa que son de aplicación.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los módulos en balancín. El equipo de descarga estará formado por tres operarios, dos gobernarán el módulo y un tercero, guiará la maniobra.
- No se soltarán ni los cabos guía, ni el gancho de la grúa, hasta no concluir la instalación definitiva del módulo prefabricado.

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

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco con barbuquejo.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o P.V.C.

#### **2.2.2.5 Instalaciones sanitarias**

##### **Abastecimiento de agua potable:**

La empresa constructora dotará a su personal, en los lugares de trabajo, de agua potable mediante grifos de agua corriente.

Si existiera un abastecimiento de agua no potable para el servicio de obra, no deberá haber conexiones entre estas redes y las de agua potable, debiendo señalarse ambas convenientemente.

##### **Vestuario y aseos:**

En el centro de trabajo se dispondrán barracones/módulos prefabricados de vestuarios y aseos para uso del personal.

Los vestuarios contarán con asientos y armario metálicos, uno por cada trabajador, dotados de cerradura y llave, una de las cuales permanecerá en poder del obrero y la otra en la oficina para casos de emergencia.

A estos locales se anexionarán salas de aseo que dispondrán de las siguientes dotaciones:

**Lavabos.** El número de grifos será de al menos uno por cada 10 usuarios. Se dotará a los empleados de toallas individuales, secadores de aire, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo recipientes adecuados para depositar las usadas.

**Retretes.** Deberán existir en el centro de trabajo, retretes con carga y descarga automática de agua. Existirá al menos un inodoro por cada 25 operarios o fracción. Los retretes estarán cerrados completamente y dispondrán de ventilación al exterior, natural o forzada. Las dimensiones mínimas de los retretes serán: 1 x 1,20 m. con una altura mínima de 2,30 m.

**Duchas.** Se dispondrá de una ducha por cada 10 operarios que trabajen en obra. Cada ducha dispondrá de colgadores de ropa.

##### **Locales de descanso y alojamiento:**

- Locales de descanso
  - De dimensiones suficientes.
  - Amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
  - En su defecto, el personal dispondrá de otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizados durante la interrupción del trabajo.
  - Se protegerá a los no fumadores.
  - Posibilidad de las mujeres embarazadas y madres lactantes de descansar tumbadas.
  - Por último, se habilitarán duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo acordes a las condiciones de los minusválidos.
- Locales de alojamiento fijos
  - Dispondrán de servicios higiénicos en número suficiente.
  - Dispondrán de una sala para comer y otra para esparcimiento.
  - Equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo, acorde al número de trabajadores, teniendo en cuenta la presencia de hombres y mujeres.
  - Protección de los no fumadores
- Otros servicios



En cada obra habrá:

- Agua potable u otra bebida, en su caso no alcohólica con cantidad suficiente tanto en los locales de descanso y alojamiento como en los puestos de trabajo.
- Locales para poder comer, y en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

### **Normas comunes de conservación y limpieza**

Los suelos, paredes y techos de retretes, lavabos, duchas y vestuarios serán continuos, lisos e impermeables y permitirán un lavado con productos desinfectantes o antisépticos.

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

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

Los retretes tendrán ventilación al exterior y no comunicarán directamente con vestuarios, comedores, etc.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

### **Botiquines**

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar curas de urgencia en caso de accidentes.

El botiquín tendrá una correcta señalización, lo que permitirá distinguirlo de inmediato. En su interior estará, en lugar bien visible, un cartel en el que se indiquen los teléfonos de urgencias: policía, bomberos, ambulancias, centros asistenciales, etc.

El botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iodo, mercurocromo, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos.

El botiquín se revisará mensualmente y en caso de falta de alguno de los medicamentos, serán repuestos de inmediato.

## **2.2.2.6 Trabajos de descarga y clasificación de materiales**

### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Vuelco de camiones
- Inundación de las áreas de almacenamiento
- Vuelco de andamios
- Destrozos en materiales almacenados

### **Medidas preventivas**

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Los espacios de almacenamiento estarán limpios de escombros y se compactarán y se perfilarán con pendientes que faciliten la evacuación del agua de lluvia.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera, estableciendo capas hasta una altura no superior de 1.5 m.
- Las superficies destinadas a soportar andamios y plataformas de trabajo deberán estar limpios de todo material y aptos para soportar las cargas transmitidas por éstos al suelo y los desplazamientos.
- Estará prohibida la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

- Siempre que el izado de materiales, por el tamaño o forma de éstos, pueda ocasionar choques con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cables o cuerdas de retención.
- Diariamente el gruista revisará, antes de iniciar el trabajo, los elementos de control y mando, así como los sometidos a esfuerzo.
- Mensualmente, al menos, se hará una revisión a fondo de los cables, cadenas, cuerdas, poleas, frenos y de los controles y sistemas de mando.
- La obra estará correctamente señalizada.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

## **2.2.3 Demoliciones y movimiento de tierras**

### **2.2.3.1 Despeje y desbroce del terreno**

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**

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 peligroso 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**

- Desbrozadora manual
- Mini-retroexcavadora
- Dumper
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos comunes**

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

### **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- En cuanto a las interferencias con las 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.
- Revisar el buen estado del terreno antes del inicio de los trabajos.
- Se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos
- 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.
- 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.
- 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 podría provocar incendios.
- En ningún caso, se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.

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

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

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

### **Equipos de protección individual**

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección

- Pantallas faciales
- Protecciones auditivas tipo orejeras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad.

### **2.2.3.2 Demolición de edificios**

Se incluyen aquí todas las acciones necesarias para la demolición de las edificaciones existentes realizada por medios mecánicos y manuales.

Incluye las demoliciones de cubiertas, fachadas, soleras, tabiques y otro tipo de elementos que formen parte de la edificación.

#### **Medidas preventivas**

- La demolición se llevará a término de acuerdo con las disposiciones y normas vigentes que sean de aplicación, así como las prácticas adecuadas para este objeto, entre las que cabe destacar las indicadas en los siguientes párrafos.
- Las obras de demolición y desescombro de los elementos superiores de la construcción se realizarán a mano con las debidas precauciones.
- Antes de proceder a la demolición se comprobará que han sido cortados todos los servicios públicos, 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 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.
- Durante la demolición, si aparecen grietas en los edificios colindantes se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos como consecuencia de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- 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.
- Siempre que la altura de trabajo de un operario sea igual o superior a tres metros, se utilizarán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos o bien se emplearán plataformas de trabajo elevadas.
- Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjado o cubiertas a los que se haya quitado el entrevigado.
- 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.
- 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.
- 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, 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.

- 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.
- 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.
- Los escombros se regarán adecuadamente para evitar la formación de polvaredas que produzcan incomodidad a los usuarios de los caminos y carreteras cercanas.
- Si existen maderas empotradas en paredes medianeras o colindantes se procederá a su serrado, sin que en ningún momento esté permitido su arranque del empotramiento. Los escombros se regarán adecuadamente para evitar la formación de polvaredas que produzcan incomodidad a los viandantes o vecinos.
- Queda expresamente prohibido depositar escombros sobre los andamios que puedan impedir la libre circulación por estos de los operarios.
- No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra las vallas, muros, soportes, propios o medianeros, mientras estos deban permanecer en pie.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- 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.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin. Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- 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.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.

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

### **Procedimiento**

Una vez analizados y valorados los factores condicionantes para la ejecución de la demolición y las características del edificio a demoler, se ha optado por un sistema de demolición combinado empleando tanto herramientas manuales como mecánicas (martillo hidráulico y cizalla hidráulica sobre máquina)

Antes de comenzar los trabajos de demolición se procederá a neutralizar todas las instalaciones existentes (electricidad, fontanería, saneamiento, etc.) de acuerdo con las normas de las compañías suministradoras correspondientes, para evitar riesgos de electrocuciones, inundaciones por rotura de tuberías, explosiones o intoxicaciones por gas.

Así mismo, se llevará a cabo la limpieza general de la zona, su desinfección y retirada de todos aquellos materiales que estén catalogados como peligrosos.

Posteriormente, se procederá a la instalación de todos los medios auxiliar y protecciones colectivas necesarias para que la demolición se lleve a cabo de forma segura y cause el menor impacto medioambiental.

El desarrollo de la demolición consistirá en comenzar a demoler por la cubierta del edificio e ir descendiendo, una vez que se han retirado manualmente todos aquellos elementos inestables

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.

Una vez derribado el edificio y retirados los escombros, será necesario derribar también la cimentación y demás elementos enterrados para que no interfieran con la nueva construcción del edificio.



La demolición finalizará con el desescombrado de la parcela. Para esta operación suelen emplearse medios mecánicos, quedando la evacuación manual de residuos para situaciones concretas.

### **Maquinaria**

- Retroexcavadora con accesorios de demolición (cizallas, martillos hidráulicos...)
- Camión basculante
- Dúmper
- Cargadoras
- Martillos rompedores
- Rotaflex o radial
- Trituradoras
- Equipos de soldadura
- Equipos de demolición
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Andamios
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación
- Plataformas de trabajo
- Puntales

### **Riesgos comunes**

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

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

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia



- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas contra proyección de partículas
- Pasarelas de acceso
- Protección contra vertidos
- Regado de pistas y elementos a demoler
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

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

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

### **2.2.3.3 Demolición 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:

- 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
- Preparación del elemento a demoler retirando las partes móviles si procede
- Independizar el elemento de otras partes fijas si existieran

- Demolición del elemento
- Acopio de los materiales a reutilizar si los hubiera
- Retirada y acopio de escombros
- Limpieza de los restos de obra
- Carga de los restos de obra sobre camión o contenedor

### **Maquinaria**

- Camión basculante
- Cargadoras
- Cortadoras de juntas
- Camiones grúa
- Cizallas
- Compresores y bombas de vacío
- Equipos de demolición
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Grúas autopropulsadas
- Manipuladores telescópicos.
- Martillos rompedores
- Motovolquetes
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Retroexcavadoras
- Robots de demolición
- Sierras
- Taladradoras
- Trituradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos comunes**

- 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
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)

- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Rotura/contacto con instalaciones enterradas
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Los escombros se regarán adecuadamente para evitar la formación de polvaredas que produzcan incomodidad a los usuarios de los caminos y carreteras cercanas.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- 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.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- 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.

- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- 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.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas

- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas contra proyección de partículas
- Pasarelas de acceso
- Protección contra vertidos
- Regado de pistas y elementos a demoler
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Tapas de madera/chapa para huecos/arquetas
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

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

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

#### **2.2.3.4 Demolición 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:

- Acotar el área afectada y señalizar la zona de intervención.
- 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.
- Se eliminarán elementos que no sean considerados estructurales como tabiquería, rellenos, recubrimientos, petos, instalaciones, etc.
- Se procederá a la retirada y desescombro de los elementos demolidos, para lo que se podrá utilizar maquinaria si fuera posible.
- 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**

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



### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos comunes**

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

### **Medidas preventivas**

- 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.
- No se realizarán otros trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5m para evitar riesgos innecesarios.
- No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.
- 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.
- Se procurará que los taladros se efectúen en contra del viento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.
- 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.
- 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.
- 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.

- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- 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.
- 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.
- No se consentirá el uso de martillos rompedores a pie de taludes o cortes inestables.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- 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.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración y ruido más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

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

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

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pantallas de absorción acústica
- Pantallas contra proyección de partículas
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas y elementos a demoler
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

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

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

#### **2.2.3.5 Excavación por medio mecánicos**

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 modificarán 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 resultara 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 se garantiza 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**

- Bombas de achique de agua
- Camiones basculantes
- Cargadoras
- Dumperes
- Excavadoras hidráulicas
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

### **Riesgos**

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

- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- 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
- 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.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán los tajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno
- Se prohíbe actuar en zonas con riesgo de derrumbamiento hasta que no se haya saneado o tratado el terreno para asegurar su estabilidad.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, resultará imprescindible realizar una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- 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.
- 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
- 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.
- Todos los bordes de excavaciones se señalarán 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.
- 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.
- Se prohíbe la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección de los taludes, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.
- 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.
- 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.
- 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.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- 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.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- 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.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.



- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Se recomienda el descabezado de los bordes del talud en las excavaciones.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

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

### **Equipos de protección individual**

- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras

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

### 2.2.3.6 Rellenos

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

- Bandejas vibrantes
- Camiones basculantes
- Camiones cisterna para riegos
- Camiones grúa
- Compactadoras manuales
- Estabilizadora de suelos

- Motovolquetes
- Manipuladores telescópicos
- Minicargadoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos compactadores
- Pisones compactadores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos**

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

### **Medidas preventivas**

- Si el terreno donde se asienta el relleno fuera inestable, previo al inicio de los trabajos, se eliminará este material o se estabilizará.
- Se vigilará que la superficie de las tongadas tenga la pendiente transversal necesaria para evitar que se produzca erosión durante la evacuación de aguas.
- 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.
- Se deberán prever accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- 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.
- 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.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Los trabajos en cotas inferiores cercanas a terraplenes y pedraplenes estarán suspendidos durante las labores de relleno.
- 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.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- 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.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- 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).
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- 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.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.

- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- 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.
- 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**

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

### **Equipos de protección individual**

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones porta herramientas
- Cremas protectoras
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

## **2.2.4 Drenaje**

### **2.2.4.1 Arquetas y pozos de registro "in situ" o prefabricadas**

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:

- Excavación con perfilado manual del fondo de las mismas.
- Realización de soleras, cimentaciones o bases de arquetas o pozos
- Construcción (in situ) y colocación (prefabricadas) de arquetas o pozos
- Remates, juntas, impermeabilizaciones
- Rellenos de trasdós

### **Maquinaria**

- Bandejas vibrantes
- Bombas de hormigón autopropulsada
- Bombas de achique de agua
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Compresores y bombas de vacío
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Radiales
- Retroexcavadoras
- Taladradoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Carro portabotellas de gases licuados
- Castilletes de hormigonado
- Cubilote para hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Pasarelas de obra
- Puntales
- Torres de iluminación

### **Riesgos**

- 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
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos



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

### **Medidas preventivas**

- 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
  - Montaje de ferralla
  - Encofrado
  - Hormigonado
  - Juntas, sellados e impermeabilizaciones
  - Manipulación de materiales y cargas
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- 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.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- 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.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- 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.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por los huecos de pozos o arquetas.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.

- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Recopilación de información y detección según la técnica adecuada de los distintos servicios afectados.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se garantizará el drenaje del fondo de la excavación.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

- Barandillas
- Detectores de redes y servicios
- Dispositivos de parada de emergencia
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Pórticos de limitación de gálibo
- Protección de huecos horizontales
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria

- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de conducciones de gas y líneas eléctricas
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo "seta"
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Ventilación o extracción

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

- Arnéses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Detectores de gases portátiles
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

#### **2.2.4.2 Reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento**

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**

- Dumper
- Retroexcavadora
- Compactadoras manuales
- Cortadoras de juntas
- Otras herramientas manuales y eléctricas

##### **Medios auxiliares**

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

## Riesgos

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

## Medidas preventivas

- 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.
- La profundidad de la cata estará determinada por la situación de la conducción, respetando la normativa establecida en tema de seguridad.
- Emplear detectores de tuberías y extremar las precauciones en caso de existir tuberías.
- 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.
- 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.
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota solamente se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- No se debe almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- Los tubos acopiados estarán calzados mediante durmientes o similar.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos, señalando los obstáculos.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Los taludes serán lo suficientemente estables según características geotécnicas, y en su defecto se procederá a su entibado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se debe tener especial cuidado de no invadir el radio de acción de las máquinas.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Si fuese necesario pasar por encima de la zanja se colocará una pasarela con barandillas.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.

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

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

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

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

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

### **2.2.5 Estructura**

#### **2.2.5.1 Cimbrado y descimbrado**

Se describen aquí las actividades relativas al montaje y desmontaje de cimbras, entendiendo como cimbras tradicionales a los elementos estructurales para el soporte de cargas en el espacio, empleadas en cualquier estructura de hormigón tales como puentes, arcos, viaductos, pasos superiores o inferiores, etc.

Principalmente empleadas en obra civil para encofrados de losas (horizontales o inclinadas) y forjados (de planta y cubierta), capas de compresión, situados a alturas normalmente superiores a 5 m.

El sistema de cimbrado consiste en la construcción de torres formadas por bastidores tubulares de acero, unidos por medio de cruces de diagonal doble.

Esta estructura denominada cimbra se compone por elementos de gran resistencia en relación a su peso propio; por ello pueden armarse en poco tiempo estructuras que deben soportar cargas importantes, por ejemplo: puentes, losas, arcos, vigas, a cualquier altura.

Estas torres llevan husillos para nivelación y acople a distintos encofrados. Las dimensiones de las diagonales y la separación entre torres se adecuan variando en función de las cargas que han de soportar.

Los elementos básicos que componen una cimbra son:

- Bastidores tipo standard, para construcción de las torres
- Bastidores telescópicos para coronación
- Diagonales, varían de acuerdo a la carga.
- Husillos o bases regulables
- Arriostramiento entre las torres

Una vez concluido el montaje de la cimbra y antes de la puesta en carga debe certificarse por escrito que la estructura reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.

## **Procedimiento**

### Trabajos previos al montaje

Como trabajos previos al montaje, la cimbra y aun antes de la contratación de encofrado y cimbra, se habrán realizado los ensayos del terreno a fin de conocer su capacidad portante.

Cuando el terreno no reúne las características requeridas, podrá reforzarse adecuadamente.

Cuando el terreno es adecuado para soportar las cargas previstas, previo a la instalación de la cimbra, se realizan las siguientes tareas:

- Limpieza de la zona de trabajo, dejando la superficie plana, regular y exenta de vegetación y cualquier otro elemento orgánico.
- Prever que el agua no se acumule en el recinto de la cimbra en caso de lluvia; para ello se protege con drenes y desagües. Si hubiera posibilidad de riadas, se emplearán cimbras especiales.
- Preparación de zapatas donde las torres descargan esfuerzos más concentrados al terreno.
- Trabajos de replanteo de la cimbra según planos de proyecto y medición topográfica.

### Montaje de la cimbra

Antes de realizar el montaje, se comprobará que husillos y tubos estén en buenas condiciones.

Se comenzará por la construcción de las torres colocando primero los husillos inferiores a plomo cuidando que no sobresalgan más de lo indicado.

La base de los husillos, se colocan los tubos montantes, las diagonales y pasadores, verificando que el cuerpo de la cimbra guarde la verticalidad debida.

Cuando se ejecuten varias torres, se realizará las riostras longitudinales, transversales y diagonales entre sí en función del diseño, pudiendo ser estos arriostramientos:



- Arriostramiento entre bases
- Arriostramiento entre bases y entre cabezas
- Arriostramiento por triangulación del conjunto de torres

Las cuñas intermedias entre cimbra y encofrado serán más largas que la base del husillo, y deben fijarse a las correas del encofrado. Las grapas y abrazaderas deben fijarse apretando fuertemente los tornillos.

#### Macrorrigidizadores

Seguidamente se colocarán macrorrigidizadores, éstos son elementos de apoyo para los paneles horizontales. Se fijan a la cimbra ubicándolos dentro de los husillos superiores (cazoletas) y se arriostran de acuerdo al sistema establecido por proyecto.

Los macrorrigidizadores por lo general son perfiles UPN, éstos transmiten el peso de los macrorrigidizadores a la cimbra; resisten deformaciones importantes evitando que aparezcan panzas o abultamientos.

#### Microrrigidizadores

Luego se colocarán los microrrigidizadores, éstos son las correas sobre las cuales apoya la superficie encofrante. Se realizan los perfiles de madera, empleándose tabloncillos rectos, sin alabeos o nudos; o perfiles metálicos.

A continuación, se colocará el forro fijándolo a las correas (microrrigidizadores); para material del forro se emplea tabla machihembrada, tablero fenólico, etc.

Luego se verificarán las cotas de fondo del forro y de la superficie, corrigiendo alineaciones y pandeos en los husillos.

Seguidamente, se limpiará toda la superficie dándole el desencofrante indicado en el proyecto para luego colocar la ferralla correspondiente.

Previo al hormigonado, habrá que controlar que la geometría del tablero sea la correcta y comprobar que estén bien apretados los husillos.

Del mismo modo, comprobar que los encofrados laterales y de cierre posean sus elementos de fijación y unión perfectamente apretados.

#### Descimbrado

El descimbrado se realiza después que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar sin deformaciones, los esfuerzos a que se someta el mismo durante y luego de descimbrar.

Se retirará todo elemento del encofrado que no permita el movimiento libre de las juntas de dilatación, retracción. Asiento o articulación.

#### **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Grupos electrógenos
- Manipulador telescópico
- Radiales
- Retroexcavadoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretilla de mano

- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

### **Riesgos**

- 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
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Hundimientos y sepultamientos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzonantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- Los trabajos se iniciarán una vez se haya acotado y delimitado la zona en que éstos se desarrollarán, quedando prohibida la presencia en la zona delimitada de trabajadores ajenos a las actividades o posibles terceros.
- La cimbra se proyectará y construirá de acuerdo con el tipo de estructura que tiene que sostener y siempre se acompañará de un proyecto de cálculo visado por el colegio del técnico que lo redacte.
- Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.
- Se debe verificar el correcto estado y capacidad portante del suelo que ha de acoger la cimbra.
- Es necesario comprobar la ausencia de líneas eléctricas. Si deben realizarse trabajos cerca de líneas eléctricas, es necesario mantener las distancias de seguridad exigidas.
- Los montadores tienen que seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.
- Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con los indicadores del estudio técnico.
- En caso de viento fuerte o muy fuerte (mayor de 60 km/h), se tienen que paralizar los trabajos.
- Los distintos componentes de la cimbra deben estar libres de oxidaciones y deformaciones que puedan menguar su resistencia.
- La cimbra se tiene que montar con todos los componentes, en especial los de seguridad.
- Durante la manipulación de materiales y su montaje o traslado hacia los niveles superiores de la torre de cimbra, no se permitirá la presencia de trabajadores debajo, con el objeto de evitar los riesgos derivados de las posibles caídas de objetos. Además, para elevar el material destinado a niveles superiores se deberán usar cuerdas de servicio.
- Las cimbras han de construirse con tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno. El montaje de cada componente deberá realizarse desde las plataformas dispuestas en cada uno de los niveles desde las plataformas dispuestas en

cada uno de los niveles de la cimbra. Los componentes horizontales de la estructura deberán hacer de barandilla en cada nivel donde se instale una plataforma.

- El acceso y descenso de la cimbra deberá realizarse mediante escaleras que unirán cada uno de los niveles de cimbra.
- Los componentes de la cimbra se izarán sujetos con cuerdas de gancho cerrado.
- El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rotulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimientos descontrolados de los tubos. De igual modo comprobará que se han arriostrado las torres de la cimbra entre sí.
- Considerando la altura de la cimbra que deberá instalarse, los desplazamientos de los operarios a lo largo de las torres y los propios trabajos de montaje se deben realizar desde plataformas de trabajo de resistencia y estabilidad acreditadas. En caso de que sobre estas plataformas provisionales para el montaje pudiera persistir riesgo de caída de altura, los trabajadores permanecerán anclados mediante su arnés de seguridad de doble cabo a puntos estables y resistentes de las mismas previamente consolidados.
- Se prohíbe a los operarios anclen su arnés de seguridad a verticales o largueros que pese a estar unidos a más piezas todavía no constituyan un punto fijo que reúna las condiciones de estabilidad y resistencia exigidas.
- Personal competente deberá revisar diariamente el estado de la cimbra
- 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.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En ningún caso, se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Iluminación insuficiente
- Prohibición de 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 se paralizarán los mismos.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones portaherramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

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

- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

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

- Arnéses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

#### **2.2.5.2 Montaje de barandillas**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

##### **Medidas preventivas**

- Antes de la colocación de las barandillas se instalará una línea de vida o puntos de anclaje para el arnés de seguridad.
- Las barandillas se colocarán desde una plataforma o cesta elevadora, el trabajador debe usar arnés y anclarse a un punto fijo.
- Siempre que el trabajador debe salir de la cesta y no tenga un lugar seguro de trabajo utilizará el arnés de seguridad y anclado a dos puntos fijos.
- La plataforma o cesta elevadora debe cumplir con la normativa de aparatos de elevación.
- La zona de trabajo se deberá mantener ordenada y limpia.

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

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza con rbuq
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Arnés de seguridad de sujeción
- Gafas de protección contra la proyección de fragmento o partículas
- Chaleco reflectante

### 2.2.5.3 Hormigonado

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**

- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Bombas de hormigón autopropulsadas
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Fratasadoras
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Manipulador telescópico
- Minicargadoras
- Miniexcavadoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Castilletes de hormigonado
- Cubilote para hormigonado
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Plataforma de descarga
- Pasarelas de obra

- Puntales
- Torres de iluminación

### **Riesgos**

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

### **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- 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.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- 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.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.



- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.
- 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.
- En caso de contacto del hormigón con los ojos limpiar con agua y acudir siempre a asistencia médica.
- Para hormigonar sobre losas han de establecerse pasarelas mediante tablonos a modo de pasillos.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- 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.
- 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

- Los camiones hormigonera se situarán a una distancia mínima de seguridad de los bordes de excavaciones, mínimo 2 m.
- No está permitido el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a los 2 m.
- Los operarios de apoyo a las operaciones de vertido no se situarán detrás del camión hormigonera en las operaciones de retroceso del mismo
- El vertido en pilares y vigas de altura intermedia se realizará desde puntos de permanencia que garanticen la seguridad de los trabajadores.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz o persona autorizada que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Los operarios nunca se deben situar detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario, en aquellos casos en los que exista riesgo de vuelco, atropello, etc.
- Se debe de acondicionar el camino de acceso de la hormigonera y planificar las pendientes.
- 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.
- 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.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan golpear a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera en marcha.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas deberán disponer de iluminación y vinilos reflectantes.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar del camión han de ser antideslizantes.
- El camión hormigonera debe poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- 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.
- 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.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben de ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas de cierre y con seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar las canaletas con una descarga de agua.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- No realizar la limpieza de la canaleta situado en altura sobre la máquina.
- No realizar la limpieza en zonas cercanas a conductores eléctricos, cuadros, generadores, etc.
- Ha de realizarse el correcto mantenimiento preventivo de los camiones hormigonera por parte de taller.

#### Vertido directo mediante cubo

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible.
- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear los encofrados y/o entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- No se guiará directamente con las manos o libremente para prevenir caídas por movimiento pendular del cubo.
- 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.
- 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.
- Es importante que haya alguien que indique la maniobra al gruista para realizar las tareas.
- 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).
- En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y sin obstáculos.
- En caso necesario, el cubo será manejado mediante cabos de guiado.
- No introducir las manos ni ninguna parte del cuerpo en las trampillas ni partes móviles del cubo.
- No podrá haber trabajadores situados en la vertical de los trabajos.
- 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.

- 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

- 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 en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo (en casco urbano) quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Se comprobará periódicamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.
- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- Si se debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, se probarán los conductos bajo la presión de seguridad.
- Serán realizadas las pruebas de limpieza de la tubería según lo especificado en el manual del fabricante.
- 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.
- El brazo de elevación de la manguera únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- El terminal flexible no se conectará con otras tuberías de distribución. Una posición intermedia del terminal flexible es el origen de atascamientos.
- 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.
- 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.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento, se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
- 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.
- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- 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.
- En la zona de barrido de la manguera sólo estarán los trabajadores necesarios para el manejo de la misma y vibrado.

- Está prohibido bombear un hormigón que haya superado el tiempo máximo para su descarga (hora límite de uso).
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Esta plataforma de trabajo nunca será móvil y ha de estar correctamente arriostrada a la estructura.
- Las plumas y estabilizadores accionados hidráulicamente deben ir cerrados o bloqueados mecánicamente en la posición de transporte.
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación del vibrador desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Tener precaución con tendidos eléctricos y obstáculos.
- Comprobar el funcionamiento de control a distancia.
- Hay que observar todas las limitaciones en la posición de la pluma señaladas por el fabricante de la bomba.
- Quitar las llaves de contacto cuando se trabaja en la bomba o vehículo.
- No desatender la máquina cuando esté funcionando; el movimiento de un pescante podría hacerla volcar.
- Cuando se trabaja en sitios cercanos al tráfico deben erigirse barreras y ponerse avisos.
- 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.
- Utilizar una iluminación adecuada al trabajo.
- 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.
- 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.
- Se respetará siempre el texto de las placas de aviso instaladas en la máquina.
- 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**

- Barandillas

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo "seta"
- Topes de desplazamiento de vehículos

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

- Arnéses y anclajes
- Botas impermeables
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

#### **2.2.5.4 Encofrados**

Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados en losas, forjados, pilares, vigas, etc. (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**

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:

- Colocación de sopandas, portasopandas y puntales o premontaje de estructura de grandes superficies (mesas)
- Estabilizar conjunto (rigidizar mediante arriostramiento adecuado a pilares).
- Colocación de redes horizontales.
- Preparar accesos a superficie de encofrado, ya que el encofrado de estos forjados se realiza a alturas superiores a las habituales, lo que implica estudio específico de elementos auxiliares (andamios, escaleras especiales).
- Configurar área que permita preparar acopios sobre la superficie encofrada.
- Colocar superficie encofrante siguiendo el contorno diseñado.
- Colocación de barandilla y tabicas.
- Aplicación de desencofrante
- Ferrallado
- Hormigonado
- Retirada de red
- Desencofrado
- Desmontaje de encofrado

### **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Grúas autopropulsadas
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos**

- 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
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y/o cortes por objetos y herramientas
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- Previo al montaje de estos elementos se instalarán redes de protección en las zonas que por motivos de seguridad sean necesarias
- El montaje de las redes de seguridad se realizará desde un medio auxiliar que garantice la seguridad de los trabajadores (plataforma elevadora, torre de andamio, etc.).
- Solo permanecerán en la zona de montaje los trabajadores que lo realicen
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales con riesgo de caída al vacío de las personas.
- 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.
- 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.
- Para los huecos de distintos tamaños (pasos de instalaciones, etc.), se utilizarán tapas de resistencia garantizada, y que no puedan desplazarse con facilidad.
- 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.

- 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 se disponga de una protección colectiva.
- 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.
- 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.
- 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.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- 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 de altura.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- 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.
- 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.
- Antes del vertido de hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto por un técnico cualificado.
- 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.
- Se instalarán líneas de o cables fiadores para el enganche del mosquetón del arnés de seguridad, para zonas de difícil acceso.
- 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.
- Se ha de priorizar la PEMP frente a otros medios como escaleras o andamios.
- 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.



- 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.
- 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.
- 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 de proyección.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Delimitación de las zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta, se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- 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.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra
- Iluminación suficiente
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- Respetar niveles máximos de carga
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Escaleras provisionales de acceso
- Iluminación provisional
- Pórticos de limitación de galibo
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo "seta".

### **Equipos de protección individual**

- Arnese y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

#### **2.2.5.5 Montaje de ferralla**

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:

- La configuración de este no impida la colocación de elementos completos.
- La rigidez del elemento montado permita su transporte sin deformaciones.
- 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**

- Camiones grúa
- Cizallas
- Dobladoras
- Enderezadoras
- Etribadoras
- Equipos de soldadura
- Grupos electrógenos
- Mesas de corte
- Radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos**

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

### **Medidas preventivas**

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- 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.
- No sobrecargar las plataformas de andamios con excesiva carga de redondos durante el ferrallado.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados.
- No utilizar alambre o cercos de cierre para el izado de los paquetes. Horcar correctamente la carga mediante cadena.
- 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.
- No se emplearán eslingas textiles, ya que pueden ser cortadas fácilmente por los rebordes de armaduras. Se emplearán cables o cadenas.
- Los fragmentos sueltos de ferralla se transportarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con zócalos alrededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte a gancho.
- 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.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acoplándose en el lugar determinado para su posterior carga y posterior transporte a vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- 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.
- Se prohíbe trepar por armaduras verticales, en cualquier caso.
- Se instalarán caminos de tabloncillos que permitan la circulación sobre solera o cimientos en fase de armado (o tendidos de mallazo de reparto).
- 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.

- Las esperas en zonas de paso de operarios, así como las esperas verticales con posibilidad de caída de operarios estarán protegidas.
- En caso de premontar la ferralla en obra, será necesario utilizar estructuras auxiliares de soporte correctamente diseñadas y fabricadas (siempre metálicas).
- El izado y colocación de la ferralla premontada será realizado, en caso necesario mediante balancines adecuados al uso.
- En caso de corte o pinchazo con ferralla acudir de inmediato a la mutua para su evaluación y en caso necesario vacunación.
- El ferrallado de muros, pilares y elementos verticales que no sea mediante ferralla premontada será realizado mediante andamio modular correctamente instalado.
- 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.
- 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.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- 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.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por delante y por detrás de las pasarelas y encofrados.
- La vestimenta utilizada no deberá dejar zonas al descubierto, en la medida de lo posible.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Montaje de línea de vida anclada a los encofrados o elementos resistentes.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No se soltarán los enganches de grupos de barras hasta no estar en posición nivelada y estable y nunca tras ellas en pendiente.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento
- No transportar cargas que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Planificación preventiva del acceso durante las diferentes fases del ferrallado.
- Planificación de los recorridos aéreos de la ferralla.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

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

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

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

#### **2.2.5.6 Juntas, sellados e impermeabilizaciones en estructuras de hormigón**

Comprende los trabajos para el tratamiento de juntas, sellados e impermeabilizaciones en las diversas estructuras.

Existen diferentes tipos de juntas:

- Junta por Discontinuidad de Diseño: estas juntas tienen movimientos poco apreciables. Por ejemplo: juntas entre marcos de ventanas y puertas. etc.
- Junta de Construcción: las juntas de construcción son las que se originan por interrupciones previstas o no en la puesta en obra.
- Junta de Contracción: las juntas de contracción evitan el agrietamiento de los elementos de la junta.

- **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**

- Motovolquetes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Sopletes
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Carro portabotellas de gases licuados



- Escaleras manuales
- Torres de iluminación

### **Riesgos**

- 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
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos térmicos
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Exposición a sustancias químicas nocivas
- Intoxicación o asfixia
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- Antes de utilizar cualquier producto químico se ha de leer detenidamente la Ficha de Datos de Seguridad del mismo.
- 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).
- La zona de trabajo con productos químicos ha de estar convenientemente ventilada.
- Cumplir siempre la prohibición de no fumar ni encender fuego.
- No utilizar recipientes inadecuados para el manejo de productos químicos.
- Mantener todos los envases de productos cerrados, almacenados en lugares frescos y ventilados, lejos de fuentes de calor.
- Almacenar todos los productos ordenadamente, separando unos de los otros, para evitar mezclas que pudiesen producir reacciones peligrosas.
- Se dispondrá, como mínimo, de un extintor de polvo seco de seis kilos al lado del soplete, en su caso.
- Se limpiarán de inmediato los derrames de productos que se produzcan.
- 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.
- 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.
- Las bombonas de gases tendrán su almacén propio. Se almacenarán a la sombra y en posición vertical.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndolas del sol.
- Los rollos de material para impermeabilizaciones se acopiarán en lugares apropiados para ello.
- Los acopios de material nunca se dispondrán de forma que puedan obstaculizar el tránsito de maquinaria y personal, para evitar accidentes derivados de ello.

- 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.
- 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.
- 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.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas, productos bituminosos y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- 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.
- 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.
- 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.
- Debe evitarse la coincidencia en una misma línea de caída de tajos a distintos niveles.
- Se prohíbe expresamente fumar, comer o beber cerca del producto.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- La impermeabilización de elementos en altura será realizada mediante el empleo de andamio modular o plataforma elevadora móvil. Nunca desde escaleras.
- No se podrán realizar trabajos en la vertical de la impermeabilización.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.

- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Se señalará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Uso de cinturones porta herramientas
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

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

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios
- Ventilación o extracción

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

- Arnéses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Máscaras o mascarillas y filtros
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Pantallas faciales
- Ropa de señalización de alta visibilidad

#### **2.2.5.7 Enfoscados**

El enfoscado es un revestimiento conglomerado realizado con un mortero de cemento que se utilizará generalmente en paramentos exteriores y para recubrir imperfecciones de la superficie o para modificar el aspecto de un paramento, siendo el enfoscado la base sobre

la que se aplicará el acabado. El espesor dependerá del paramento, si bien, no deberá ser superior a 2 centímetros.

Previo a la aplicación del enfoscado se debe preparar la superficie a revestir. Para ello, se eliminarán los salientes y abultados dejando la superficie lo más igualada posible. Además se tendrá en cuenta que la superficie tenga la humedad suficiente para que no se absorba el agua que el mortero tiene y que necesita para su fraguado.

Si la superficie a revestir tuviera más de un tipo de material (ladrillo, hormigón, etc.) a la junta que hay entre ellas se colocará una malla de fibra de vidrio (10 milímetros de diámetro) que pase a cada lado de la junta entre 15 y 20 centímetros de forma que se arme el enfoscado y evite la aparición de fisuras. En cuanto a la realización distinguiremos tres formas:

- Maestreado.
- Sin Maestrear.
- Paso llana.

### **Identificación de los riesgos aplicados a esta actividad**

- Cortes por uso de herramientas
- Caída al vacío
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contacto con el cemento u otros aglomerantes
- Contacto con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos
- Golpes por uso de herramientas
- Caídas al mismo nivel

### **Medidas preventivas**

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas tendrán la superficie horizontal y cuajada de tabloncillos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas, sin protección contra las caídas desde altura.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.
- Para la utilización de borriquetas con riesgos de caída, se instalarán redes tensas de seguridad, en evitación del riesgo de las caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas se instalará un cerramiento provisional, formado por "pies derechos" acunados a suelo y techo, a los que se marrarán tabloncillos formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mano aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las "miras" (reglas, tabloncillos, etc.) se cargarán al hombro en su caso, de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del

casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros trabajadores (o los tropezones entre obstáculos - tablón regla, etc.)

- El transporte de "miras" sobre carretillas se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerantes, (cementos diversos o de áridos), se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerantes se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Guantes de seguridad (de cuero, P.V.C. o goma)
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas de goma con puntera reforzada
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectante

### **2.2.5.8 Estructuras prefabricadas de hormigón**

Un producto prefabricado de hormigón es una pieza fabricada en una planta de producción fija, empleando hormigón como material fundamental. Dicho elemento es el resultado de un proceso industrial realizado bajo un sistema de control de producción definido. Una vez fabricada la pieza se puede almacenar hasta el momento de su entrega y colocación en obra. Este proceso se puede dividir en las siguientes etapas:

- **Fabricación:** Inicialmente se procede a realizar el diseño/adaptación del molde de la pieza planificando y dimensionando los puntos necesarios de anclaje y manipulación de acuerdo con la maquinaria prevista para su manejo. Una vez terminado el molde se realiza el tirado y tensado de trenzas de ferralla en las pistas de los moldes, en tanto se realiza la dosificación de áridos, cemento, agua y aditivos para conformar el hormigón que será vertido en el molde para su vibrado y curado.
- **Almacenamiento:** Una vez fabricada la pieza existen dos posibilidades, bien que sea transportada a obra directamente o que sea almacenada en las instalaciones de la planta de fabricación.
- **Transporte:** Con el fin de que los elementos prefabricados lleguen a su punto de destino en obra, será necesario realizar su transporte, lo cual se lleva a cabo mediante la utilización de vehículos que reúnen una serie de características técnicas que los hacen adecuados para este tipo de transporte.
- **Montaje:** Se procede a colocar el prefabricado en su ubicación final. En este documento nos centramos en las tareas que se desarrollan en una obra de construcción, que son almacenamiento y montaje.

Una vez fabricada la pieza existen dos posibilidades, bien que sea transportada a obra directamente o que sea almacenada en las instalaciones de la planta de fabricación. Igualmente, a su llegada a obra puede ocurrir que sea colocada directamente en su emplazamiento o bien que se acopie a la espera de su colocación. En el almacenamiento se emplean principalmente medios mecánicos de manipulación de cargas.

En el montaje de las estructuras prefabricadas, podemos considerarla como la etapa más compleja desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales.

### **Maquinaria**

- Bombas de hormigón autopropulsada
- Camiones hormigonera
- Camiones grúa
- Camiones suministro
- Grúas torre
- Manipulador telescópico
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Taladradoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Andamios.
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Castilletes de hormigonado
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros
- Cubilotes de hormigonado
- Escaleras manuales
- Equipos de topografía
- Puntales
- Plataforma de descarga
- Torres de iluminación

### **Riesgos comunes**

- Golpes y atrapamientos durante la manipulación de elementos prefabricados.
- Caídas de altura
- Caídas de altura por desplome de la maquinaria utilizada en el montaje
- Sobreesfuerzos por ausencia de medios mecánicos para manipular piezas.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas por la falta de balizamiento y señalización de las zonas de trabajo
- Derrumbe de la estructura del prefabricado durante la fase de montaje por falta de procedimiento de trabajo seguro para la colocación del prefabricado
- Golpes y atrapamientos durante la manipulación de elementos prefabricados en planta de fabricación durante su traslado a almacenamiento.
- Golpes y atrapamientos por movimientos de piezas en la zona de acopio.
- Caídas de altura en los acopios de elementos prefabricados a la hora de realizar la sujeción o suelta de los sistemas de enganche de los prefabricados.
- Golpes de calor durante la realización de trabajos específicos a altas temperaturas y la intemperie

### **Medidas preventivas**

- Los trabajadores deberán contar con formación específica en la manipulación manual de cargas.
- Se recomienda que los trabajadores reciban información para evitar trastornos musculoesqueléticos.

- Se recomienda establecer un procedimiento de mantenimiento y revisión periódica de los elementos de izado y manipulación (grúas, eslingas, ganchos...).
- Se situarán en terreno firme y con resistencia adecuada a la carga o bien sobre una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor y con mallazo centrado.
- Los peines deberán ser revisados en fábrica antes de su montaje en obra.
- Se planificarán las operaciones a realizar a la llegada a obra con el fin de conseguir el menor número de movimientos del material.
- Tanto el estrobo del material como los movimientos de la carga se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Para el guiado de la carga se utilizarán elementos auxiliares (cuerdas, cables, etc.).
- El ensamblaje será realizado por personal especialmente adiestrado para ello.
- Se utilizarán guantes de protección siempre, incluso en el guiado.
- La colocación de los elementos prefabricados y el desenganche de los mismos se realizará por los operarios desde plataformas estables de trabajo.
- Si la plataforma de trabajo es una plataforma elevadora se utilizará arnés de seguridad estando enganchado el trabajador a la misma.
- Los trabajos que se realicen en altura (altura superior a 2,00 m), sólo podrán efectuarse con la ayuda de medios auxiliares y de protección adecuados (plataformas elevadoras, líneas de vida, anclajes,...).
- La descarga, elevación y colocación del elemento prefabricado se realizará empleando únicamente el sistema y útiles indicados por el fabricante, siguiendo sus instrucciones de uso y manipulación.
- Establecer un procedimiento específico para este trabajo.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán periódicamente antes del inicio de los trabajos.
- En los movimientos del elemento prefabricado en posición horizontal, la dirección del tiro siempre debe formar un ángulo mayor de 60º con la horizontal.
- Siempre que se tire de varios puntos de suspensión, se deberá asegurar antes del izado que la carga se soporta por igual entre todos y cada uno de los puntos.
- El manejo de las grúas será realizado por personal debidamente formado que tendrá siempre a la vista la carga suspendida. En caso contrario, las maniobras serán dirigidas por otro operario señalista con formación específica que supla dicha falta de visibilidad.
- Para evitar riesgos de golpe con elementos ya montados, los desplazamientos de cargas se realizarán a suficiente altura o bien su guiado se realizará mediante dos cuerdas auxiliares.
- Se deberá realizar previamente al comienzo de los trabajos, cuando la pieza está en el suelo:
  - La fijación en la pieza de elementos auxiliares para el montaje (bulón de izado, etc.).
  - La fijación de líneas de vida o enganche del arnés de los operarios.
  - La instalación de los anclajes de los sistemas de arriostramiento y cables.
  - La instalación de los anclajes para dispositivos de fijación de puntales.
- El movimiento en vertical del elemento prefabricado se realizará mediante un bulón pasante en la parte superior, acorde al peso y altura de aquél, con un pasador de seguridad.
- La retirada de bulones de enganche se realizará mediante la ayuda de cuerdas de retirada mediante el uso de plataformas elevadoras, pudiéndose realizar para alturas inferiores a 6,00 m directamente mediante la cuerda.
- En la retirada de los bulones de enganche mediante cuerdas auxiliares, el tiro de las mismas será lo más sesgado posible para evitar el desenganche brusco e incontrolado del bulón.



- Durante la retirada del bulón de enganche nadie debe permanecer en la zona de influencia por la posible caída del mismo.
- La retirada de los elementos de arriostamiento se realizará mediante plataformas elevadoras.
- Los elementos de arriostamiento (cables o puntales) se balizarán para que sean bien visibles y evitar choques contra ellos de máquinas, vehículos o personas que puedan, además de sufrir daños propios, derribar el arriostamiento y el elemento arriostado.
- El elemento prefabricado no se soltará de la grúa hasta que se haya asegurado su estabilidad mediante cuñas y con el arriostamiento diseñado por el fabricante (vientos o apuntalamientos) por encima del centro de gravedad.
- Las cuñas y arriostamientos no se retirarán hasta que el hormigón de relleno del cáliz (o vainas) haya endurecido.
- Cuando la pieza esté en el suelo, se instalarán en su ubicación definitiva y, previamente al comienzo de los trabajos, los dispositivos de fijación de las barras portacables de seguridad, de las líneas de vida o de seguridad y las barandillas.
- La instalación de las placas de neopreno, el posicionamiento de las vigas y su desenganche se realizará desde plataformas elevadoras.
- No se desenganchará la viga hasta que se haya asegurado y estabilizado la misma en su posición definitiva.
- Antes de los trabajos, se realizará la previsión de los anclajes y líneas de vida de seguridad, sobre pilares y vigas.
- Los trabajos de fijación y anclaje del cerramiento, así como la liberación de sujeciones a las grúas, se realizarán desde el interior de la estructura que se está cerrando, aproximándose al borde con la protección de la línea de vida anclada a dicha estructura.
- No se debe soltar el panel de la grúa hasta que se haya asegurado su estabilidad.
- Los paneles se apilarán de acuerdo a las instrucciones de manipulación suministradas por el fabricante.
- En todo caso se seguirán las indicaciones del plano de montaje y de las instrucciones de montaje suministradas por el fabricante.
- Los paneles deben ser dirigidos mediante cuerdas auxiliares.
- Los trabajos de soldadura y montaje deben realizarse desde plataformas elevadoras móviles y, cuando sea necesario, se hará uso del arnés de seguridad, para lo que se habrán previsto puntos de anclaje y líneas de vida.
- Antes de desenganchar un elemento, se habrá asegurado su estabilidad mediante anclaje o soldadura.

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

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección contra vertidos
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro.
- Señalista
- Sistemas de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

## Equipos de protección individual

- Arnéses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

### 2.2.5.9 Forjados

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:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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).

- 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.

Para realizar los Remates Perimetrales se debe:

- Los remates perimetrales son los límites verticales de los forjados.
- Poseen una altura igual al espesor de la losa.
- 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.
- 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.
- Los remates se fijan del mismo modo que la plancha.

Para las Fijaciones:

- 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.
- La mínima distancia entre la fijación y el final de la plancha debe ser de 20 mm.
- 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 solicitaciones lo requieren, se incrementa el número de fijaciones por chapa.
- Se considera una fijación correcta cuando las dos arandelas del clavo contactan al presionar la chapa.
- Al realizar los apoyos, se colocan sobre la chapa los apoyos, por lo general metálicos, que apoya en la puntalería construida a tal efecto.

Al realizar el Ferrallado y Hormigonado se procederá de la siguiente manera:

- 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.
- Previo al hormigonado, se riega toda la superficie.
- Luego se efectúa el vertido y se realiza el vibrado.
- 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**

- Bombas de hormigón autopropulsada
- Camiones hormigonera
- Camiones grúa
- Camiones suministro
- Dobladoras mecánicas de ferralla.
- Equipos de soldadura
- Grúas torre
- Manipulador telescópico
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Taladradoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Andamios.
- Bajantes de escombros
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Castilletes de hormigonado
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros
- Cubilotes de hormigonado
- Escaleras manuales
- Equipos de topografía
- Puntales
- Plataforma de descarga
- Torres de iluminación

### **Riesgos comunes**

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento 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
- Contacto eléctrico
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión

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

### **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar tomas de tierra y aislamientos eléctricos.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h.
- Con fuertes vientos deberán retirarse los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Correcta instalación de encofrados y apuntalamientos, respetando los tiempos mínimos de desencofrados.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- 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.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se diversificará por tipología, garantizando la adecuada ventilación de las instalaciones.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- 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.
- 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.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- 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.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Las zonas de trabajo deberán quedar protegidas frente a la caída por huecos o bordes de forjado o cubierta.
- 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.
- 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.
- Mantener las distancias de seguridad.

- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- 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.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se emplearán plataformas de tránsito para el paso de personas sobre elementos de forjado.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se proyectará, ejecutará y explotarán las instalaciones cumpliendo la normativa vigente, cumpliendo los protocolos en todas las fases del proyecto.
- 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 señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se utilizarán aquellas máquinas o herramientas que produzcan un nivel de vibración más bajo.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- 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.
- No concentrar las cargas de hormigón en un solo punto, verterlo con suavidad y en superficies amplias.
- Se prohíbe cargar cualquier elemento en los forjados antes de su desencofrado.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Técnica correcta de movimiento de ascenso y descenso entre distintos niveles.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

- Aislamientos y tomas de tierra
- Barandillas
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección contra vertidos

- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro.
- Señalista
- Sistemas de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

### **Equipos de protección individual**

- Arnéses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

### **2.2.5.10 Colocación y montaje de cubiertas**

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.

#### **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 construidos 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 translúcidas de resina de poliéster, de cloruro de vinilo o de materiales termoplásticos), que son especialmente peligrosas en labores de mantenimiento y/o desmontaje

### **Maquinaria**

- Bombas de hormigón autopropulsada
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Grúas autopropulsadas
- Grúas móviles
- Grúas torre
- Hormigoneras
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Sopletes
- Taladradoras
- Vibradores
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Escaleras manuales
- Equipos de topografía
- Puntales
- Plataforma de descarga
- Traspales hidráulicos

### **Riesgos comunes**

- Atrapamiento, atropellos y choques o vuelcos por maquinaria
- Atrapamiento 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
- Contacto eléctrico
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Hundimientos y sepultamientos
- Incendio y explosión
- Picaduras y mordeduras
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.

- Adecuar el número de trabajadores al peso de la carga a manipular y los movimientos a realizar.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h.
- Con fuertes vientos deberán retirarse los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- 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.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- 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.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- 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.
- 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.
- 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.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- 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.
- Prohibición de acceso a la obra a personas bajo los efectos del alcohol y/o estupefacientes.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.

- Respetar niveles máximos de carga.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se dispondrá de información meteorológica y se controlarán indicadores tales como temperatura, humedad, etc.
- Se establecerá y cumplirá un protocolo específico de trabajos eléctricos.
- Se establecerán medidas para garantizar una ventilación adecuada y reducir las partículas en suspensión.
- 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.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- No se permitirá el uso de teléfonos móviles durante los trabajos, si es necesario su empleo se paralizarán los mismos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Todas las herramientas se llevarán en cinturones portaherramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

- Barandillas
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Pasarelas de acceso
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalista
- Sistemas de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

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

- Arnéses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Líneas de vida
- Rodilleras

- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

#### **2.2.5.11 Albañilería y revestimientos**

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 rellenada 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**

- Motovolquetes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Grupos electrógenos
- Hormigoneras móviles
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

- Andamios
- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros
- Equipos de topografía
- Escaleras manuales
- Espuertas
- Puntales
- Plataforma de descarga
- Plataformas móviles
- Torres de iluminación

### **Riesgos**

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

### **Medidas preventivas**

- 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.

- Se peldañearán las rampas de escalera con peldaños provisionales.
- Los palets de ladrillos se almacenarán junto a los pilares.
- Se transportarán los palets adecuadamente para evitar desprendimientos.
- 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.
- Se prohíbe expresamente, construir muros de fábrica de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes.
- 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.
- 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.
- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- 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.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.

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

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

- Barandillas
- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señalización de salvamento y socorro
- Sistema de protección contra incendios
- Tapón de plástico para protección de armaduras tipo 'seta'

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

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

#### **2.2.5.12 Geotextiles**

Los geotextiles se usan como capa separadora, filtro drenante o para estabilizar capas de debajo del pavimento formando una base estable más duradera y asegurando la capacidad de carga de un vial o un cimiento.

Los geotextiles están diseñados para resistir tensiones estáticas y dinámicas, impedir la penetración del agua superficial y prevenir y reducir las grietas.

También es importante la dirección en que se colocará el material, ya que se deberán seguir y respetar las especificaciones del fabricante

Básicamente, las funciones que ejercen los geotextiles son las de filtración de agua, separación de dos terrenos o materiales diferentes, refuerzo en tracción, drenaje y protección.

#### **Procedimiento**

El procedimiento de instalación del geotextil no es complicado, pero debe hacerse cuidadosamente para evitar que se pierda la eficiencia del material. Los pasos que se deben seguir para su correcta colocación son:

- Despejar e inclinar el terreno donde se va a colocar el geotextil
- Retirar todos los materiales (piedras o raíces) que puedan romper la tela.
- Proporcionar un drenaje creando un punto alto para evacuar el agua.
- Verificar el material recibido



- Colocar el geotextil en la dirección indicada por la zona ya preparada, fijando un extremo de la tela para poder desenrollar con más facilidad.
- Sujetar la tela cada cierta distancia para evitar movimientos no deseados a causa del viento u otros factores.

Sobre el geotextil se colocará el terreno o la grava de protección.

### **Maquinaria**

- Cables, cadenas, cuerdas y eslingas
- Carretón o carretilla de mano
- Contenedores de escombros

### **Riesgos comunes**

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

### **Medidas Preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- 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.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- En zona de acopios de rollos, hacer uso de cuñas de retención
- En operaciones de manipulación, los rollos de geotextil serán izados del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines
- El tubo en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de las piezas, mediante un equipo formado por tres hombres.
- Una vez presentado en el sitio de instalación, se procederá, sin descargarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación insuficiente
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos
- Mantener las distancias de seguridad

- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar los niveles máximos de carga
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas

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

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria.
- Regado de pistas
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Protección de huecos horizontales
- Topes de desplazamiento de vehículos.

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

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

## **2.2.6 Arquitectura**

### **2.2.6.1 Pintura**

#### **Riesgos más comunes**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al vacío
- Cuerpos extraños en los ojos
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones)
- Contacto con sustancias corrosivas
- Contactos con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos
- Caída de personas al mismo nivel

### **Medidas preventivas**

- Las pinturas se almacenarán en los lugares señalados con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Los botes industriales de pinturas se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tabloncillos trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "portalámparas estancos de seguridad con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
- Las operaciones de lijados (tras plastecidos o imprimidos) mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente, (puentes grúa, por ejemplo), durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, barandillas, etc.), en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.
- Se prohíbe realizar pruebas de funcionamiento de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etc.).

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo)
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos)
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos)
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas)
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y puntera antideslizante
- Ropa de trabajo
- Gorro protector contra pinturas para el pelo
- Chaleco reflectante

### **2.2.6.2 Instalación y colocación del suelo técnico**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Dermatitis
- Cortes y heridas
- Incendios a partir de disolventes orgánicos
- Contacto indirecto con la energía eléctrica

#### **Medidas preventivas**

- Debido a la inflamabilidad de la mayoría de los disolventes orgánicos, estos deben guardarse en recipientes adecuados y siguiendo las normas de almacenaje establecidas. Los frascos y potes para adhesivos utilizados en el puesto de trabajo deben poseer un diseño adecuado y tener aberturas lo más pequeñas posibles para limitar la evaporación, debiendo prohibirse la presencia de frascos abiertos con adhesivos conteniendo disolventes orgánicos. Además, La utilización de estos productos ha de estar prohibida en aquellos lugares con peligro de incendio.
- Muchos procesos de encolado pueden desprender elevadas cantidades de vapores de disolventes, así como monómeros o productos de descomposición de los polímeros, siempre que sea posible, debe trabajarse en zonas bien delimitadas y con adecuados sistemas de ventilación tanto de tipo general como de extracción localizada. Como al calentar algunos adhesivos se facilita la emanación de vapores tóxicos, siempre que sea posible, se utilizarán técnicas que permitan prescindir de los procesos de calentamiento.
- En el trabajo intensivo con adhesivos es conveniente usar algún tipo de protección de las manos, ya sean guantes o cremas protectoras; en cualquier caso, dichas protecciones deberán elegirse en función de las características del adhesivo.
- Así mismo se dispondrá de la ficha de seguridad del fabricante y será uso de los equipos de protección individual (EPI's), allí especificados.

### Equipos de protección individual

- Se dispondrá de la ficha de seguridad del fabricante y será uso de los equipos de protección individual (EPI's), allí especificados.

#### 2.2.6.3 Cerrajería y carpintería

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 pernos 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, acunándose 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, descuadros y abombados de los perfiles. Este 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.

- Puertas

Se replanteará y formará el cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco, que se presentará, acunará, 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.

- Ventanas

Se replanteará y formará el cajado 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**

- Motovolquetes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Equipos de soldadura por oxicorte
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Grupos electrógenos
- Manipulador telescópico
- Plataformas elevadoras (PEMP) Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos**

- 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
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras

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

### **Medidas preventivas**

- Los elementos de chapa metálica o tableros de madera 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Es obligatorio el empleo de ganchos y grilletes con cierres de seguridad.
- 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.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos pesados en régimen de fuertes vientos (más de 50 km/h).
- 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.
- 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.
- Se utilizarán cabos para guiar las cargas suspendidas, no admitiéndose el posicionamiento y guiado con las manos y/o pies.
- La colocación de las piezas de carpintería en su posición definitiva se hará en descenso vertical y lo más lentamente posible.
- Los elementos, en el momento de su colocación estarán exentos de hielo, nieve o de agua de lluvia o humedad.
- Se evitará dejar herramientas en puntos altos, para lo que se dispondrá de cinturones portaherramientas.
- 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.
- 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.



- Colocar topes de desplazamiento en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- 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.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- No transitar por zonas con inestabilidad.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

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

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- Arnéses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección

- Líneas de vida
- Ropa de señalización de alta visibilidad

#### **2.2.6.4 Montaje de plataformas, tramex, escaleras, pates y barandillas**

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:

- Descripción de la ejecución en fases, el orden asignado y los tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Descripción del equipo a emplear en el montaje de cada fase.
- Cimbras, apeos y todo elemento empleado para sujeción provisional.
- Listado del personal asignado para realizar cada fase con especificación de su calificación profesional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Control y verificación de los replanteos.
- 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 solicitaciones 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:

- Presentación de las estructuras
- Realización de taladros de anclaje
- Introducción de tacos y apriete de tornillos de sujeción

La colocación de pates se realizará conforme a las siguientes instrucciones:

- Realización de taladros
- Introducción de la resina o mortero epoxi en los taladros (en su caso)
- Presentación del pate y golpeo hasta su colocación definitiva.

### **Maquinaria**

- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Camiones hormigonera
- Carretillas elevadoras
- Compresores y bombas de vacío
- Grúas torre
- Grúas autopropulsadas
- Grupos electrógenos
- Manipulador telescópico
- Equipos de soldadura por arco eléctrico
- Plataformas elevadoras (PEMP)
- Radiales
- Taladradoras
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos**

- 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
- Caída de cargas suspendidas
- Choque, golpes y /o cortes por objetos y herramientas
- Contactos eléctricos
- Enfermedades profesionales o lesiones producidas por agentes físicos (ruido, temperatura extrema, polvo, vibraciones, radiaciones...)
- Exposición a agentes atmosféricos extremos
- Picaduras y mordeduras

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

### **Medidas preventivas**

- 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.
- 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.
- 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.
- Al realizar el montaje en el suelo de las barandillas se deberá tener cuidado de evitar atrapamientos de manos y pies.
- Las barandillas se descargarán de los camiones y se acopiarán en zonas horizontales y limpias.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Las barandillas serán izadas del gancho de la grúa preferentemente mediante el auxilio de balancines.
- 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.
- 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.
- En ningún caso se utilizará maquinaria que no sea diseñada específicamente para tal fin como medio de transporte.
- Equipos de extinción accesibles en las zonas con trabajos que puedan producir chispas.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Fijación segura de objetos y equipos presentes en la obra.
- Iluminación suficiente.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas por huecos, señalando los obstáculos.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No portar materiales inflamables a no ser que la actividad específicamente así lo requiera.
- No transitar por zonas con inestabilidad.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Revisión y mantenimiento de la maquinaria y herramienta utilizada con disposición de la documentación necesaria según normativa.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.

- Se señalizará y se mantendrá actualizada en cada fase de la obra los recorridos y las salidas de evacuación.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de cinturones porta herramientas.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Protección de huecos horizontales
- Redes de protección
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de salvamento y socorro
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

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

- Arnéses y anclajes
- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes de soldador
- Líneas de vida
- Pantallas de soldador
- Polainas de soldador
- Rodilleras
- Ropa de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad
- Ropa de soldador

### **2.2.7 Instalaciones**

#### **2.2.7.1 Instalación tubos de canalizaciones para el cable**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Atrapamientos y golpes con partes móviles de maquinaria

- Atropellos
- Aplastamientos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Contactos con energía eléctrica
- Cortes con objetos (herramientas manuales)
- Sobreesfuerzos
- Desprendimiento del terreno
- Caída de objetos desprendidos
- Ambientes pulvígenos
- Ruido
- Intoxicación por gases

### **Medidas preventivas**

- Antes del inicio de los trabajos, se adoptarán las medidas de seguridad contempladas para interferencias con servicios afectados por las obras.
- La existencia de conductores eléctricos próximos a la zona de trabajo será señalizada con antelación al inicio de los trabajos.
- En zanjas próximas a conducciones de agua, se asegurarán estos para impedir su rotura.
- En trabajos próximos a conducciones de gas, se ejecutarán de forma que se impida su rotura, y con los medios necesarios para que en el caso de posibles escapes, no se ponga en peligro la vida de los trabajadores.
- Las características del terreno pueden verse alteradas por las condiciones climatológicas, debiendo ser vigiladas en especial después de las lluvias, nieve, hielo y deshielo.
- En caso de presencia de agua se procederá a su achique, bombeo o desvío de la corriente que la produzca, ya que puede dar lugar a desprendimientos.
- No se acopiarán materiales en zonas próximas al borde de las excavaciones.
- Se establecerá una distancia de seguridad desde la zanja, y se señalizará para el tráfico de maquinaria en sus proximidades.
- Toda la maquinaria cumplirá con sus medidas de protección específicas.
- Se evitará en lo posible la circulación de máquinas y vehículos en las proximidades de los bordes de excavación para evitar sobrecargas y efectos de vibraciones.
- En caso de concentración de personas se acompañará la marcha atrás de los vehículos con señales acústicas, siendo conveniente que ésta sea dirigida por un operario que se situará en el costado izquierdo del vehículo.
- Los vehículos y máquinas pasarán las revisiones previstas por el fabricante con especial incidencia en cuanto al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.
- Durante el proceso de descarga de los tubos, se comprobará que la grúa utilizada tiene capacidad suficiente, no sólo para el peso que pueda soportar la pluma, sino en su maniobrabilidad.
- Se utilizarán eslingas apropiadas y de resistencia comprobada.
- Se prohibirá el paso o la permanencia debajo de las cargas suspendidas.
- Se utilizará cuña de madera para evitar el movimiento accidental de los tubos cuando estos estén alineados.
- En caso de apilar los tubos, se realizará con cuidado para evitar su posterior derrumbe.
- Queda terminantemente prohibido al personal andar por encima de los tubos.
- Se procederá al correcto manejo de los distintos materiales y medios auxiliares que se empleen en el montaje para evitar lesiones.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo para descarga
- Mascarillas
- Protectores auditivos
- Chaleco reflectante

### **2.2.7.2 Trabajos de catenaria en tensión**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Electrocución por contacto (personas, cargas suspendidas, maquinaria) o arco voltaico de la catenaria del ferrocarril.
- Proyección violenta de fragmentos y partículas (fragmentos de balasto).
- Arrollamiento por el tren (fallo humano, ausencia de vigilantes, confusión con la señalización, conductas temerarias, despiste simple).
- Colisión del tren con maquinaria o cargas suspendidas en gálibo de vía.
- Descarrilamiento por arrollamiento de objetos o asentamientos de la plataforma.

#### **Trabajos en proximidad inmediata**

Es la zona comprendida en una distancia menor o igual a 1,7 m. del carril exterior medidos en línea recta perpendicular a la vía.

En esta zona se prohíben los trabajos simultáneos a la circulación de trenes y catenaria en tensión.

En esta zona se prohíben las maniobras en vuelo simultáneas a la circulación de trenes y catenaria en tensión.

Los trabajos se ejecutarán en el periodo entre circulaciones y con corte de tensión cuando las frecuencias ferroviarias lo permitan, o en horario nocturno sin tráfico ferroviario. Las circulaciones especiales serán expresamente anunciadas.

Tienen consideración de trabajos en la zona 1 todos aquellos que se desarrollen dentro de esta franja de terreno y aquellos, para los cuales, a pesar de ejecutarse en las zonas 2 y 3 no existan garantías de que elementos de la maquinaria, cargas o herramientas no invadan la franja de terreno de la zona 1.

#### **Medidas preventivas**

- Se protegerá el límite de la zona mediante una línea de seguridad, ubicada a 1,7 m. del carril exterior constituida por valla de tipo A. o tipo B. Como complemento a esta última, se levantará un pórtico de interposición con la catenaria cuando durante los trabajos no se pueda limitar eficazmente los movimientos de partes de la maquinaria, elementos suspendidos o herramientas pudiendo estas entrar en la zona de peligro definida en el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Presencia del piloto de seguridad.
- Se habilitarán accesos provisionales a la vía a través de la valla para el caso en que el piloto tenga que acceder a esta para interrumpir el tráfico ferroviario. Queda prohibido al resto del personal acceder a la vía excepto por los pasos a nivel de obra habilitados.
- Las líneas electrificadas están equipadas con conductores eléctricos a una tensión nominal de 1.650 voltios. Se consideran partes activas, aparte de los propios cables sustentadores y de contacto, y feeders entre postes, las ménsulas de sustentación. Hay que considerar siempre el equipo de catenaria y sus accesorios como conductores de



corriente en todo momento y por lo tanto peligrosas. Es extremadamente peligroso acercarse al equipo de línea de catenaria y accesorios, bien directamente o mediante algún artículo transportado.

- No debe treparse por ninguna estructura, vehículo o cualquier elemento que pueda acercarse menos de 55 cm. al equipo conductor (zona de peligro).
- Bajo ninguna circunstancia una persona debe acercarse o tocar ningún hilo roto o desplazado, y objetos de cualquier tipo, que pudieran estar colgados desde o cerca del equipo de catenaria, debiendo informar de estos hechos inmediatamente a su superior para informar éste a su vez, al Puesto de Mando.
- Cuando transporte tubos, rastrillos, escobas, escaleras o cualquier artículo largo similar, hay que tener especial cuidado para asegurar que no se acercan o tocan el equipo de catenaria. Lleve los artículos largos horizontalmente, repartiendo la carga entre dos o más personas si fuera necesario.
- El radio de la ZONA DE PELIGRO (Real Decreto 614/2001) alrededor de los elementos en tensión de la catenaria es de 55 cm. en ningún momento deberá ser invadida por personas, elementos de la maquinaria de obra o por las cargas que se transporten cuando esta esté en tensión.

### **Trabajos en proximidad media**

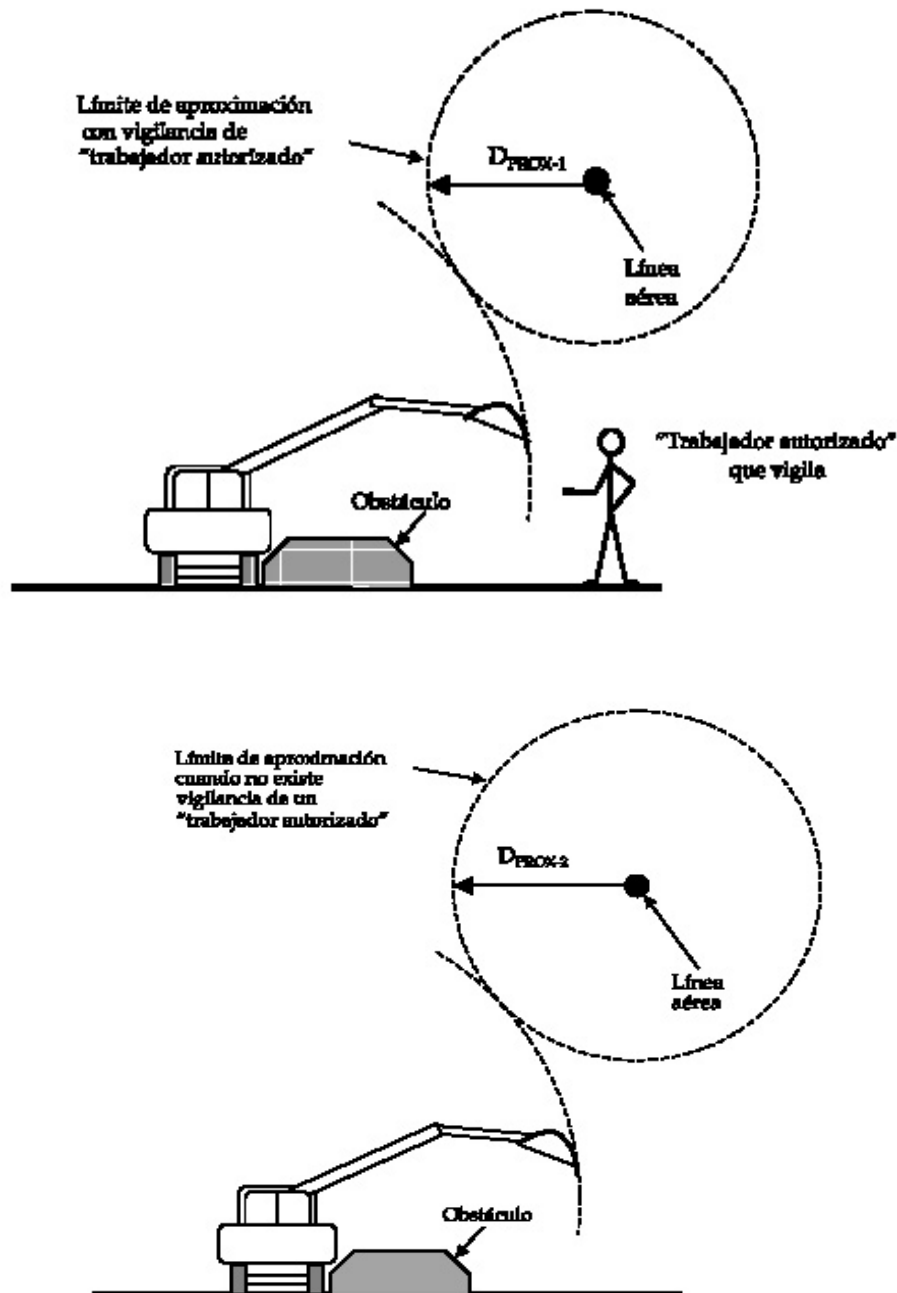
Es la zona comprendida en una distancia de entre 1,7 – 3 m. del carril exterior medidos en línea recta perpendicular a la vía.

En esta zona se permiten los trabajos simultáneos a la circulación de trenes y catenaria en tensión siempre que existan medios o procedimientos de interposición eficaces que imposibiliten la invasión de personas, elementos de la maquinaria y cargas de la zona 1.

Tienen consideración de trabajos en la zona 2 todos aquellos que se desarrollen dentro de esta franja de terreno y aquellos, para los cuales, a pesar de ejecutarse en la zona 3 no existen garantías de que elementos de la maquinaria, cargas o herramientas no invadan la franja de terreno de la zona 2.

### **Medidas preventivas**

- Presencia del piloto de seguridad en caso de trabajar con maquinaria pesada. Este vigilará que en las maniobras no se sobrepasen los límites de seguridad paralizando los trabajos ante la proximidad de circulaciones.
- Cuando se realicen trabajos en esta zona, la valla delimitadora de la zona 1 será de tipo B. Como complemento a esta última, se levantará un pórtico de interposición con la catenaria cuando durante los trabajos no se pueda limitar eficazmente los movimientos de partes de la maquinaria, elementos suspendidos o herramientas pudiendo estas entrar en la zona de peligro definida en el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Los trabajos serán preparados por un trabajador cualificado y ejecutados por trabajadores autorizados o bajo la vigilancia de estos cuando no exista una barrera física adecuada entre el tajo y los elementos en tensión, obstáculo o limitación mecánica de la maquinaria que no impida que se sobrepasen los límites de la "zona de proximidad 1" (112 cm).



- Un mismo operario podrá ejercer de piloto de seguridad y trabajador autorizado o cualificado siempre acredite los requisitos que establece la normativa y que estas tareas no interfieran en el desempeño de las funciones de pilotaje descritas en las normas de seguridad. En ningún caso podrá efectuar otro tipo de trabajos.

### **Secuencia de preparación**

#### *Delimitación de la zona de trabajo*

Para la delimitación de la zona de trabajo con respecto a la zona de peligro se efectuará un análisis de la situación para el que se requiere conocer, al menos, los siguientes datos:

- Las operaciones que han de ser realizadas en proximidad.
- En cuáles de dichas operaciones se puede delimitar con precisión la zona en la que se van a realizar los trabajos y en cuáles no se puede delimitar con precisión. Evaluar las

situaciones más desfavorables (máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles), teniendo en cuenta también las máximas oscilaciones de los cables y cargas suspendidas.

- La proximidad máxima prevista en los trabajos con respecto a los elementos en tensión existentes.

#### *Información a los trabajadores involucrados*

Junto con la citada delimitación se proporcionará la información necesaria a los trabajadores implicados en los trabajos en proximidad, de forma que puedan adoptar las precauciones necesarias, especialmente la necesidad de respetar las distancias mínimas de aproximación, así como el riesgo que conlleva la manipulación incontrolada de herramientas o materiales, sobre todo si son de cierta longitud.

- Cuando se trabaje en proximidad de la catenaria, manejar la maquinaria a menor velocidad que la habitual.
- Señalar rutas seguras cuando las máquinas deban circular de forma frecuente en la proximidad de la catenaria.
- Tomar precauciones cuando se circule sobre terrenos que puedan provocar oscilaciones o vaivenes de la maquinaria en la proximidad.
- Mantener a los trabajadores retirados de la maquinaria mientras trabaja en la proximidad.
- Poner a tierra las máquinas.
- Prohibir que se toque la maquinaria o sus cargas hasta que el trabajador autorizado indique que puede hacerse.

#### **¿Qué hacer en caso de accidente?**

##### *El piloto de seguridad*

Comunicará el incidente al puesto de mando con el fin de que se proceda a cortar la tensión y alerten a las unidades en tránsito. Se dispondrá para detener la circulación conforme a las normas.

##### *El conductor*

- El operador de la máquina debe permanecer dentro de la cabina.
- El operador debería tratar de separar la máquina moviéndola en sentido contrario al que ha provocado el contacto.
- Si la máquina no puede separarse, el operador debe permanecer dentro de la cabina hasta que la línea sea desconectada.

##### *Las personas presentes*

Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera.

Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisarán al puesto de mando para que desconecte la línea.

#### **Trabajos en proximidad remota**

Es la zona comprendida en una distancia mayor de 3 m. del carril exterior medidos en línea recta perpendicular a la vía.

Tienen consideración de trabajos en la zona 3 todos aquellos que se desarrollen dentro de esta franja de terreno y para los cuales existen garantías de que elementos de la maquinaria, cargas o herramientas no invaden la franja de terreno de la zona 2.

En esta zona se permiten los trabajos simultáneos a la circulación de trenes y catenaria en tensión. Siempre que se garantice que no se va a ocupar la zona 2 con maquinaria, se instalarán vallas tipo A. En caso contrario se emplearán vallas tipo B.

### **Medidas preventivas**

- Las medidas preventivas correspondientes a los trabajos que se estén efectuando.

#### **2.2.7.3 Montaje e instalación de los equipos**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas de personas a distinto
- Caída de personal al mismo nivel
- Caídas de objetos desde altura durante la manipulación, colocación o transporte
- Rotura de cables por deficiente estado
- Aplastamientos de manos o pies
- Golpes y contusiones

##### **Medidas preventivas**

- Los distintos equipos se posicionarán directamente con una grúa autopropulsada en su posición definitiva.
- En las operaciones de descarga se verificará la capacidad de carga, la distancia de la maniobra de la grúa y su buen apoyo sobre la zona.
- Se verificará el estado, capacidad y disposición de las eslingas y de los grilletes de amarre.
- Se vallará y vigilará la zona de descarga para impedir el acceso de personas ajenas a la maniobra.
- Se impedirá el paso de operarios por debajo de cargas suspendidas.
- Las cargas suspendidas llevarán amarrados lateralmente dos tiros para poder gobernar desde las inmediaciones su posición de giro.
- En cada operación de descarga habrá una persona responsable de dirigir y controlar al equipo y de la seguridad de la misma.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas de goma de seguridad
- Ropa de trabajo
- Traje de agua
- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectante

#### **2.2.7.4 Trabajos con equipos eléctricos**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos móviles / inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos

- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios

### **Medidas preventivas**

- En las instalaciones y equipos eléctricos, para la protección de las personas contra los contactos con partes habitualmente en tensión, se adoptarán algunas de las siguientes prevenciones:
  - Se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, para evitar un contacto fortuito o por la manipulación de objetos conductores, cuando estos puedan ser utilizados cerca de la instalación.
  - Se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo.
  - Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales.
- Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión, se adoptarán, en corriente alterna, uno o varios de los siguientes dispositivos de seguridad:
  - Puesta a tierra de las masas. Las masas deben estar unidas eléctricamente a una toma de tierra o a un conjunto de tomas de tierras interconectadas, que tengan una resistencia apropiada. Las instalaciones, tanto con neutro aislado de tierra como con neutro unido a tierra, deben estar permanentemente controladas por un dispositivo que indique automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislamiento, o que separe automáticamente la instalación o parte de la misma, en la que esté el defecto de la fuente de energía que la alimenta.
  - De corte automático o de aviso, sensibles a la corriente de defecto o a la tensión de defecto.
  - Unión equipotencial o por superficie aislada de tierra o de las masas.
  - Separación de los circuitos de utilización de las fuentes de energía, por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.
  - Por doble aislamiento de los equipos y máquinas eléctricas.
- En corriente continua, se adoptarán sistemas de protección adecuados para cada caso, similares a los referidos para alterna.
- Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D. 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

### **Centros de transformación y subestaciones**

- La puerta de toda instalación que sea accesible al público deberá estar cerrada con llave cuando no se efectúe ninguna intervención en la instalación.
- Queda prohibido el abrir o retirar los tabiques, paneles o enrejados de protección de las celdas de una instalación, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos en ella contenidos. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos contenidos en una celda, sin haberla cerrado previamente con el correspondiente cerramiento de protección.
- Está prohibido depositar en los centros de transformación en servicio objetos de dimensiones tales que su manejo pueda dar lugar a contactos peligrosos con las

instalaciones en tensión, así como los que puedan impedir el normal desarrollo de los trabajos de explotación y conservación de las mismas.

### **Cambio de fusibles en alta tensión en centros de transformación MT/BT**

- Para el cambio de fusibles, previamente deberá retirarse la tensión de todos los conductores a los que el operario pueda aproximarse al efectuar la sustitución.
- Para ello se realizará un corte visible en los circuitos de alta tensión y en los de baja, seguido de la verificación de ausencia de tensión en ambos lados y en cada uno de los fusibles que protegen al circuito, así como de la puesta a tierra y en cortocircuito en alta tensión y puesta en cortocircuito en baja tensión.
- Cuando la instalación disponga de un dispositivo de cortocircuito y puesta a tierra, de cierre brusco, en el lado de alta (entre fusibles y transformador), podrá soslayarse la operación de abrir los circuitos de baja tensión.
- Naturalmente, antes de realizar la maniobra de cortocircuito y puesta a tierra, deberá asegurarse la apertura del seccionador correspondiente de alta tensión que irá seguido de la verificación de la ausencia de tensión.
- En aquellas instalaciones en que se disponga de corte en ambos lados del fusible, en alta tensión, no será necesario el corte en baja tensión.
- Una vez verificada la ausencia de tensión, puede evitarse la puesta a tierra y en cortocircuito, cuando los órganos de maniobra de los elementos de corte que aíslan los fusibles estén próximos y a la vista del operario, de tal forma que se asegure la imposibilidad de cierre intempestivo de dichos elementos de corte.
- Si efectuada la apertura de los elementos de corte se mantiene el peligro de contacto o de arco eléctrico con partes próximas en tensión, se podrá efectuar la operación de sustitución de fusibles, adoptando las medidas preventivas oportunas y, muy especialmente la colocación de pantallas aislantes que eviten los riesgos eléctricos derivados de instalaciones próximas en tensión.

### **Trabajos en transformadores de potencia y de tensión**

- Las operaciones de consignación o descargo deben estar precedidas por la puesta fuera de servicio de los transformadores.
- La retirada de servicio de un transformador de potencia o de tensión se efectuará, en principio, cortando primeramente los circuitos de la tensión más baja, y posteriormente, los de la tensión más alta.
- En el caso de que haya seccionador o aparato de corte en carga en el lado de alta tensión y no en el de baja tensión, el orden de la operación indicada en el apartado anterior será a la inversa.
- El restablecimiento del servicio en un transformador de potencia o de tensión, se efectuará, normalmente, restableciendo primeramente la continuidad de los circuitos de la más alta tensión y después los de la más baja.
- Los trabajos en un transformador de potencia o de tensión requieren el corte visible (o efectivo) y la comprobación de ausencia de tensión a ambos lados del mismo, teniendo presente la posibilidad de la existencia de tensión en la parte de alta tensión, a través de los equipos de medida y en la parte de baja tensión, por la existencia de otra fuente de alimentación.
- Es peligroso acercarse a un transformador de aceite, pues existe el riesgo de provocar un incendio.

### **Trabajos en transformadores de intensidad y en los circuitos alimentados por su secundario**

- Lo expuesto en el apartado anterior es aplicable, pero con las reservas siguientes:
  - Para dejar fuera de servicio un transformador de intensidad, se cortan únicamente los circuitos de la más alta tensión.

- Toda intervención en el circuito alimentado por el secundario de un transformador de intensidad en servicio debe estar precedida de la puesta en cortocircuito de los bornes de dicho secundario.
- Mientras el primario de un transformador de intensidad se encuentre en tensión, el circuito secundario debe estar cerrado sobre los aparatos que alimenta o estar en cortocircuito. Nunca se permitirá que el secundario quede abierto.

#### **Aparatos con mando a distancia**

- Cuando en un descargo se intervenga en elementos con mando a distancia, se bloquearán también, en posición de apertura, todos los órganos del mando a distancia (mecánicos, eléctricos, hidráulicos o de aire comprimido).
- Por otra parte, se cortará y bloqueará la alimentación de dichos mandos y se vaciarán los depósitos individuales de aire comprimido, si se trabaja en el propio aparato o equipo.

#### **Trabajos en baterías de condensadores estáticos y acumuladores**

- Todos los condensadores deberán ser tratados siempre como si estuviesen con tensión, a menos que se compruebe lo contrario, puesto que existe el riesgo de que retengan carga durante bastante tiempo después de haber sido desconectados.
- Para efectuar trabajos en una batería de condensadores, se realizarán las siguientes operaciones:
  - Abrir todos los interruptores y seccionadores de desconexión.
  - Después de una espera de unos cinco minutos, efectuar la puesta a tierra de todos los elementos de la batería, por medio de los seccionadores correspondientes.
  - Con una pértiga de puesta a tierra, debidamente conectada a tierra, se tocarán las bornas de cada condensador.
  - Verificar, mediante un comprobador de tensión, la ausencia de tensión en todos los elementos de la batería.
  - Por último, mientras se trabaje en una batería de condensadores, estos deberán dejarse conectados a tierra.
- Para reponer el servicio en los condensadores, se quitarán las puestas a tierra y después se cerrarán los interruptores

#### **Trabajos en alternadores y motores**

- Antes de manipular en el interior de una máquina, habrá que asegurarse de que:
  - La máquina está parada.
  - Las bornas de salida están en cortocircuito y puestas a tierra.
  - La protección contra incendios está bloqueada.
  - Están retirados los fusibles de alimentación de la protección de tierra del rotor, cuando esta protección se mantenga en servicio permanente.
- Si ha de realizarse una revisión después de haber funcionado el sistema de alarma (contra incendios, refrigeración, etc.) se dejará pasar un tiempo prudencial, con las compuertas de ventilación abiertas.

#### **Incendio en las instalaciones eléctricas**

- Siempre que sea posible se dejará la instalación eléctrica sin servicio.
- Si es necesario, se emplearán medios de protección contra gases tóxicos.
- Se cerrarán todas las aberturas provistas de puertas, ventanas, etc.
- Se utilizará únicamente los aparatos de extinción situados en la zona de la instalación eléctrica.
- está prohibido el uso de todo extintor que tenga la indicación de no utilizar con corriente eléctrica.

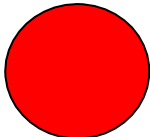


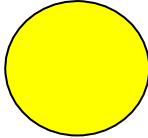



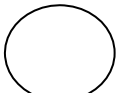
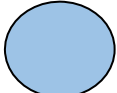
- Se atacará el fuego, siempre que las circunstancias lo permitan, de espaldas al viento, acercándose progresivamente al fuego.
- Después de la extinción del incendio, se asegurará la evacuación de los gases tóxicos, ventilando los locales. Los vapores más producidos por la combustión son en general más pesados que el aire; se evacuarán dichos gases utilizando extractores.

### **Interruptores y aparellaje eléctrico**

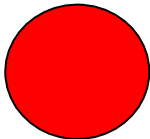
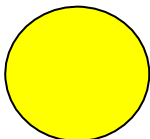

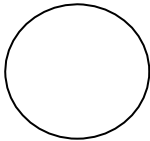
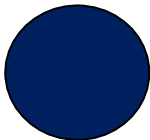
- Los interruptores deberán ser de equipo completamente cerrado, que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto de personas o cosas con partes bajo tensión accesible.
- Se prohíbe el uso de los interruptores denominados de palanca o de cuchilla.
- El aparellaje eléctrico en cuyas cercanías se tenga que manipular, como automáticos, contactores, relés, etc., tendrán un grado de protección mínimo de IP 20, contra contactos eléctricos directos, de tal manera que los dedos de las manos no puedan acceder a las partes activas.
- El interruptor seccionador general de entrada no deberá tener ningún otro dispositivo instalado por encima de él.
- Los bornes de conexión estarán protegidos de forma eficaz contra contactos eléctricos y deberán llevar la señal de riesgo eléctrico (flecha en forma de rayo sobre fondo de color amarillo) en los bornes de entrada de tensión.
- Asimismo, las bornas de conexión que estén permanentemente en tensión, una vez desconectado el interruptor seccionador general, llevarán la señal de riesgo eléctrico y las bornas de neutro y tierra serán de color azul y amarillo-verde respectivamente.
- Los colores del aislamiento de los conductores eléctricos deberán de ser los siguientes:
  - Circuito principal o de potencia: Negro, Marrón, Gris.
  - Conductor neutro: Azul claro.
  - Conductor de protección: Amarillo-verde.
  - Circuito de maniobra: Rojo.
- Los órganos de mando deben ser fácilmente accesibles y situados cerca del emplazamiento normal del operador.
- Los órganos de puesta en marcha (arranque) deben concebirse de forma tal que eviten el peligro de una maniobra (accionamiento) involuntaria.

Los colores recomendados para cada equipo son los indicados a continuación:

COLOR		FUNCIÓN	EJEMPLO DE UTILIZACIÓN
ROJO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parada</li> <li>• Parada de urgencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parada uno o varios motores</li> <li>• Parada de elementos de la máquina</li> <li>• Interrupción de la excitación de los mandrinos magnéticos</li> <li>• Parada del ciclo</li> <li>• Parada general</li> </ul>

COLOR		FUNCIÓN	EJEMPLO DE UTILIZACIÓN
AMARILLO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha de un movimiento de retorno que no está en la secuencia habitual</li> <li>• Puesta en marcha de una operación destinada a suprimir las condiciones peligrosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retorno de los elementos de la máquina a la posición de inicio del ciclo, si el ciclo no está terminado</li> </ul> <p>NOTA: El uso del botón amarillo puede anular otras funciones que habían sido mandadas anteriormente</p>
VERDE		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha (Preparación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en tensión de los circuitos de mando</li> <li>• Arranque de uno o varios motores para las funciones auxiliares</li> <li>• Puesta en marcha de elementos de la máquina</li> <li>• Puesta en tensión de los mandrino magnéticos</li> </ul>
VERDE o NEGRO	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en marcha (Ejecución)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de un ciclo o una secuencia general</li> <li>• Marcha golpe a golpe</li> </ul>
BLANCO o AZUL CLARO	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda función para la cual no ha sido previsto ninguno de los colores citados anteriormente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mando de funciones auxiliares no unidos directamente al ciclo de trabajo</li> <li>• Rearme de los relés de protección (si el mismo botón es utilizado para "Parada", éste debe ser rojo)</li> </ul>

## Colores para botones pulsadores según UNE 60204-1 (no luminosos)

COLOR		SIGNIFICADO	EJEMPLO DE UTILIZACIÓN
ROJO		<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones anormales que precisan de una acción inmediata del operario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orden de parar la máquina inmediatamente (por ejemplo, en el caso de una sobrecarga).</li> <li>Indicación de una parada de la máquina provocada por un aparato de protección (por ejemplo, por sobrecarga, por exceso de recorrido, etc.)</li> </ul>
AMARILLO (AMBAR)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención o advertencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alguna magnitud (corriente, temperatura) se aproxima al valor límite permitido</li> <li>Máquina en ciclo automático</li> </ul>
VERDE		<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina dispuesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina dispuesta para funcionar: todas las funciones auxiliares en marcha, unidades en posición de partida y presión hidráulica o tensión de salida de un grupo motor-generator en los límites especificados, etc.</li> <li>Fin del ciclo y máquina lista para volver a ser puesta en marcha</li> </ul>
BLANCO		<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito en tensión</li> <li>Condiciones normales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interruptor principal en posición CERRADO</li> <li>Elección de la velocidad o del sentido de giro</li> <li>Los órganos auxiliares no relacionados con el ciclo de trabajo están funcionando</li> </ul>
AZUL		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cualquier significado no previsto por los colores anteriores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selector en posición "AJUSTE"</li> <li>Una unidad adelantada de su posición de partida</li> <li>Avance lento de un carro o unidad</li> </ul>

**Colores para lámparas de señalización. UNE 60204-1**

- El color ROJO no debe ser utilizado más que para la función PARADA; todos los botones o pulsadores para PARADA DE URGENCIA y los botones de PARADA (si no se utiliza el mismo botón para la puesta en marcha) deben ser siempre ROJOS.
- El marcado de los botones-pulsadores debe estar claro y ser permanente para permitir la identificación de las funciones que efectúan; además, se recomienda señalar los botones de "Parada" con una "O" y los botones de "Puesta en marcha" con una "I", cerca del botón pulsador o directamente sobre él, para facilitar su identificación a aquellas personas que tienen dificultad para distinguir los colores rojo y verde.

- Los botones pulsadores "Cabeza de seta" están reservados para la parada de emergencia, tanto en marcha manual como automática. Sin embargo, pueden ser utilizados como botones inicio de ciclo en el caso de marcha "con mando a dos manos" o para máquinas equipadas con guardas mecánicas; en estos casos los botones no deben ser rojos.
- El montaje de los botones pulsadores de seguir las instrucciones siguientes:
  - Los botones de arranque no deben sobresalir de las cajas donde van instalados con el fin de evitar una maniobra intempestiva; para ello pueden ser alojados en los huecos y los alvéolos previstos a este efecto en la caja, o ser protegidos con viseras.
  - Los botones pulsadores de emergencia pueden sobresalir (incluso es aconsejable que así sea) de las cajas donde van alojados.
  - Se recomienda colocar los botones pulsadores sobre una pared vertical; cuando se colocan sobre un pupitre éste debe tener una inclinación por lo menos del 10% sobre la horizontal.
- Los fusibles o cortacircuitos no estarán al descubierto, de tal manera que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto con partes bajo tensión accesibles.
- Se prohíbe el uso de hilos o cables desnudos.
- Los fusibles serán de construcción tal que al fundirse no puedan producirse proyecciones ni arcos. (Alta capacidad de ruptura).
- Para garantizar la seguridad del operario en las operaciones de sustitución o de reposición de fusibles, estos deberán estar instalados de forma tal que:
  - Puedan desconectarse de la fuente de energía eléctrica antes de ser accesibles.
  - Pueda desconectarse la corriente por medio de un interruptor o seccionador de corte de tensión, antes de ser accesibles, mediante una manecilla aislante.
  - Se prohíbe pues, la reposición de fusibles con tensión.
  - Dado el elevado número de accidentes que se producen durante la reposición de fusibles, se recomienda la sustitución de estos, en la medida de lo posible, por interruptores automáticos magnetotérmicos, que cumplen con las características de protección del fusible, pero mejoran notablemente la seguridad de los operarios al realizar maniobras de conexión y desconexión.

### **Tendido de cables**

- Los cables podrán ir en tendido aéreo sobre soportes, o subterráneos en zanjas. Se evitará el tendido aéreo de cables sobre carreteras o vías de paso.
- Las bobinas de cable podrán colocarse sobre un vehículo o sobre soportes fijos, para proceder al desenrollado del cable. Si está sobre vehículo, éste se frenará y calzará. Si se colocan sobre soportes, éstos deberán ser adecuados para el peso a soportar y suficientemente estables para no ceder al empuje axial que puede producirse al desenrollar el cable.
- Las bobinas de cable para tendidos en zanja se situarán alejadas del borde de la misma, al menos una distancia igual a la profundidad de la zanja.
- Las bobinas vacías y su embalaje se retirarán de obra tan pronto como se termine el desenrollado del cable.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para baja tensión
- Guantes dieléctricos para alta tensión

- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Cinturón de seguridad con arnés anticaídas
- Ropa de trabajo para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

Aunque no son como tales equipos de protección individual, enumeramos algunos accesorios de importancia, como pueden ser:

- Trepadores
- Banqueta y alfombra aislantes
- Verificadores de ausencia de tensión
- Pértigas aislantes para maniobras
- Dispositivos de puestas a tierra y en cortocircuito

#### **2.2.7.5 Puesta en marcha y en servicio de las instalaciones**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Contactos directos e indirectos eléctricos
- Sobreesfuerzos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Cortes/golpes por el uso de herramientas
- Pisada sobre objetos

##### **Medidas preventivas**

- Se aplicarán las 5 reglas de oro: corte visible, bloqueos dispositivos de corte, señalización de prohibido maniobrar, verificación de ausencia de tensión y si es necesario puesta a tierra (no es obligatorio en B.T.)
- Controlar y señalizar la fuente de alimentación.
- Desconexión previa de la fuente de alimentación para realizar el cambio de conexiones.
- Las aplicaciones de tensión e inyecciones de intensidades, tanto en el circuito primario como en el secundario, se realizarán con la celda de línea y todos los elementos afectados, sin tensión de retorno.
- Para la realización de las inyecciones de las intensidades primarias, se procederá desde la parte posterior de la celda, situando los equipos de inyección en el suelo y conectándose al primario de los TIs mediante cables de sección apropiados.
- Al encontrarse algunos equipos situados a una altura superior a 2 metros, se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:
  - Utilización de una escalera de mano homologada y en perfectas condiciones de uso, con la longitud suficiente para acceder a dichos equipos.
  - Fijación de la misma a un punto fijo.
  - Utilización por parte de los trabajadores de arnés de seguridad homologado con dispositivo anticaída.
  - Fijación de los trabajadores a un punto fijo durante la ejecución del trabajo.
  - Utilización de E.P.I. obligatoria para este trabajo.
- Se apantallarán los laterales de la celda de ensayo con el fin de evitar cualquier contacto eléctrico con las celdas adyacentes que se encuentran en tensión.
- El PROMOTOR procederá a efectuar las maniobras necesarias para el descargo de la instalación o equipos sobre los que se van a efectuar los trabajos. Una vez la instalación en descargo y creada la zona protegida por EL PROMOTOR, el agente de descargo procederá a la entrega de la instalación al Jefe de los trabajos de la contrata, para que

éste proceda a la verificación de ausencia de tensión, montaje de puesta a tierra y señalización de la zona de trabajo, una vez verificada con el agente de descargo la creación de la zona protegida y ésta sea de su conformidad.

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero
- Guantes de seguridad
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Gafas de protección o pantallas de protección facial contra proyección de partículas
- Chaleco reflectante

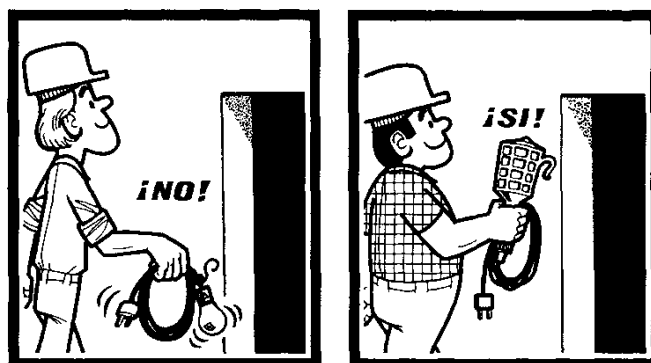
### 2.2.7.6 Instalación eléctrica, telefónica y de telecomunicaciones

#### Riesgos asociados a esta actividad

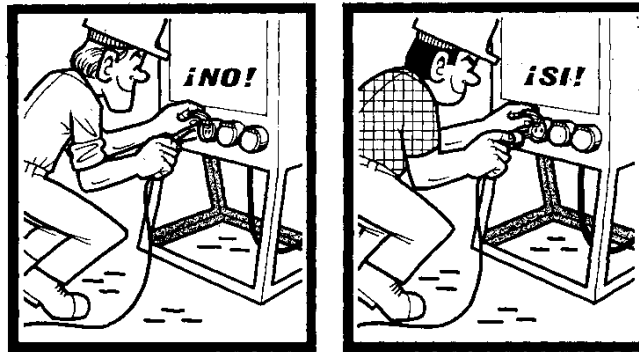
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas
- Contactos eléctricos

#### Medidas preventivas

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar determinado a tal efecto.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.



- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.



- Para la utilización de escalera se recomienda el seguimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en los procedimientos correspondientes.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica sobre escaleras de mano o andamios de borriquetas se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad.
- Se prohíbe, de manera general, la utilización de escaleras de mano o andamios de borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica general del edificio, el último cableado que se realizará será el que va del cuadro general al cuadro de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- La entrada de servicio de las celdas de transformación se efectuará con el edificio desalojado de personal y en presencia de la dirección de obra.

#### **2.2.7.6.1 Conducción de fibra óptica**

Debido a la colocación y puesta en servicio de la conducción de fibra óptica, se incluye este subapartado correspondiente a trabajos en tensión y utilización del láser.

##### Transmisores láser

- Conexión de equipos con emisores láser
- Puesta en servicio de emisores láser

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Derivados del trabajo con equipos láser

##### **Medidas preventivas**

- Compruebe la ausencia de alimentación en al láser antes de ser manipulado



- Considere a todo sistema láser del cual desconozca su categoría como CLASE4.
- Proporcione a sus ojos una protección acorde a la categoría del láser y, en cualquier caso, evitar la visión directa con el láser.
- Proporcione a su piel una protección acorde a la categoría del láser
- La Norma Europea EN 207 se aplica a los filtros y protectores de los ojos utilizados contra la radiación láser en la banda espectral comprendida entre los 180 nm y 1 mm. Los filtros según esta norma permiten una atenuación de esta radiación de acuerdo con los valores especificados para los láseres de clase II y IV.
- La Norma Europea EN 208 se refiere a gafas de protección para los trabajos de ajuste de los láseres y los sistemas láser, en los que la radiación peligrosa producida en la banda espectral visible está comprendida entre los 400 nm y 700nm. Los filtros, según esta norma, permiten una atenuación de esta radiación hasta los valores especificados para los láseres de clase II.
- Las gafas a elegir estén certificadas por la CE, asegurando así una mínima garantía de calidad (RD. 1407/1992)

### **Características gafas de protección contra la radiación láser**

- Las gafas que no estén previstas para proteger más que en caso de una exposición accidental nunca deben utilizarse para la observación directa al haz láser.
- El factor espectral de transmisión para las longitudes de onda láser no debe sobrepasar al factor espectral máximo de transmisión correspondiente al grado de protección indicado.
- El factor medio de transmisión en el visible de los filtros de protección láser debería ser el 20 % como mínimo. Si resulta inferior, el fabricante ha de advertirlo en las instrucciones de uso y la iluminación del puesto de trabajo deberá aumentarse.
- Los filtros de protección láser no deben presentar defectos de masa ni superficie que puedan alterar su aptitud de uso, tales como burbujas, rayas, agujeros, marcas del molde y otros defectos debidos a la fabricación.
- Los filtros montados en las monturas no deben ser amovibles. Las monturas deben fabricarse de tal modo que impidan una penetración lateral accidental de radiación láser.
- Las monturas y los filtros no deben inflamarse, ni quedar incandescentes.
- Las gafas deben permitir, en las direcciones horizontales y verticales, un campo de visión libre de 40° (ángulo lleno) como mínimo.
- De acuerdo con la Norma Europea EN 207, el marcado de las gafas de protección láser incluirá los parámetros más importantes relativos al tipo de láser, nivel de atenuación óptica y resistencia mecánica (Tipos de láser, Longitud(es) de onda o de banda espectral en nm para la (s) que el filtro garantiza protección, Grado de protección, Identificación del fabricante, Marca de certificación CE, Código de resistencia mecánica)

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad aislante, de protección contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Pantalla de seguridad contra arco adaptable a casco, para la protección de la cara
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes aislantes para baja tensión
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

## **2.2.8 Urbanización**

### **2.2.8.1 Aceras**

#### **Riesgos más comunes**

- Caídas de objetos a los pies
- Golpes con objetos
- Cortes
- Erosiones y causticaciones
- Atrapamientos
- Heridas en el uso de máquinas cortadoras

#### **Medidas preventivas**

- Vallado de la zona de trabajo para evitar el paso a personas ajenas al tajo.
- Se deberá aislar el tráfico rodado de la zona de trabajo.
- Se mantendrá el tajo limpio y ordenado.
- Las herramientas manuales se manejarán de forma correcta.
- Se deberá prestar especial atención al manejo de cargas.
- Los materiales se acopiarán de forma correcta.
- Las máquinas portátiles deberán poseer doble aislamiento.
- Las conexiones de las máquinas portátiles se realizarán siempre sin tensión.
- Se deberán utilizar los medios de transporte adecuados.

#### **Equipos de Protección Individual**

- Cascos de seguridad homologados con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada
- Ropa de trabajo
- Gafas para protección de impactos
- Chaleco reflectante

### **2.2.8.2 Cerramiento metálico**

Trabajos necesarios para ejecutar el montaje de cerramientos metálicos. Incluyendo el transporte, las labores de descarga, las labores de montaje con grúa del cerramiento.

Se contemplan los siguientes materiales:

- Acero pintado y malla electrosoldada
- Acero galvanizado y malla electrosoldada
- Acero galvanizado y malla de acero ondulada trenzada de hierro dulce

#### **Procedimiento**

Una vez realizado el replanteo, se efectúa la excavación para cimentación de cada poste y se comprueba la profundidad. Si el terreno no tiene la consistencia requerida se amplían las dimensiones del cimiento.

A continuación, se hormigona la cimentación y se coloca el poste, nivelándolo y aplomándolo adecuadamente.

Para la colocación de los postes se tendrá en cuenta que el poste principal extremo se debe en los inicios y finales de tramos de valla en el caso en que el terreno sea muy blando y la topografía lo justifique. Si fuese necesario, los postes intermedios adyacentes a los ángulos de alineación deberán reforzarse como los de esquina.

Finalizada la colocación de postes, se coloca la malla. El borde inferior de la malla debe quedar en contacto con el terreno o apenas enterrada para evitar que pueda dañado por los animales.

En caso de que el enrejado sea malla poseerá tres alambres tensores horizontales en la parte superior, central e inferior. Debe tener la misma tensión en todos sus puntos y debe verificarse que no presente zonas abombadas ni deterioradas en su montaje.

En caso de ser enrejado metálico, vendrá modulado y en obra se atornillará o soldará a los postes.

### **Maquinaria**

- Camiones basculantes
- Camiones grúa
- Camiones de suministro
- Grupos electrógenos
- Radiales
- Taladros
- Otras herramientas manuales y eléctricas

### **Medios auxiliares**

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

### **Riesgos**

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

### **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- 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.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.

- Iluminación suficiente.
- Los elementos voluminosos a colocar se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas.
- El almacenaje o acopio de los elementos de cerramiento se ubicará 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.
- El lugar donde se almacenen será capaz de resistir el peso de las piezas, siendo horizontal, evitando así riesgos que se puedan volcar.
- 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.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas a elevar.
- Se prohíbe el izado y montaje de elementos de cierres y piezas pesadas en régimen de fuertes vientos (más de 50 km/h) y lluvia intensa o nieve.
- Si la zona de operaciones no queda dentro del campo visual del operador de grúa, se emplearán señalistas y cuántos trabajadores sea preciso, no permaneciendo ninguno de ellos bajo la vertical de la carga suspendida.
- Se utilizarán cuerdas o cabos para guiar las cargas suspendidas.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a la caída por huecos ya sean de pozos, vaciados o similar.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas que, por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.
- Prohibición de 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.
- Se prohíbe el movimiento de cargas sobre zonas en las que se esté trabajando.
- Técnica correcta de manipulación de herramienta y objetos.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.

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

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de agarre, peldaños y accesos a la maquinaria
- Elementos de limitación y protección
- Iluminación provisional
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista
- Sistema de protección contra incendios
- Topes de desplazamiento de vehículos

### **Equipos de protección individual**

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cinturones portaherramientas
- Cremas protectoras

- Fajas y cinturones antivibratorios
- Gafas de protección
- Guantes de protección
- Guantes de soldador
- Pantalla de soldador
- Polainas de soldador
- Ropa de soldador
- Ropa de señalización de alta visibilidad

### **2.2.8.3 Aportación y extendido de tierra vegetal**

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:

- 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.
- 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.
- Una vez extendida la tongada, la terminación se efectuará con el perfilado de la superficie y de los taludes.

#### **Maquinaria**

- Retroexcavadoras
- Motovolquetes
- Tractor agrícola con aperos
- Otras herramientas manuales y eléctricas

#### **Medios auxiliares**

- Carretón o carretilla de mano
- Equipos de topografía
- Torres de iluminación

## **Riesgos**

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

## **Medidas preventivas**

- Accesos independientes para personas y vehículos, manteniendo su limpieza y permeabilidad en el transcurso de toda la obra.
- Balizar y señalizar la presencia de líneas eléctricas.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Colocar topes de seguridad en las ruedas de la maquinaria durante las maniobras de carga y descarga.
- Cualquier cambio en las condiciones y características de maquinaria y/o herramienta, deberá estar debidamente homologado.
- Las herramientas manuales como palas y rastrillos serán revisadas diariamente comprobando el buen estado de los mangos, puntas, etc.
- Delimitación de zonas de trabajo, circulación, acopios y maquinaria, debidamente señalizadas y balizadas.
- El acopio de los materiales y/o máquina-herramienta se realizará en lugares destinados a dicho fin.
- 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.
- Extremar las precauciones en condiciones meteorológicas adversas.
- Iluminación suficiente.
- Información de presencia de fauna y flora local que pueda producir lesiones.
- La superficie de trabajo deberá de quedar protegida frente a las caídas y tropiezos evitando o señalando los obstáculos.
- Mantener las distancias de seguridad.
- No circular a velocidad excesiva, respetando los límites fijados para cada zona.
- No transitar por zonas con inestabilidad o con peligro de desprendimiento.
- No transportar cargas, que por su forma o su volumen, impidan ver el camino a recorrer.

- Prohibición de 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.
- Prohibición de circulación y/o trabajo de vehículos y maquinaria en terrenos inestables.
- Los conductores y/o acompañantes deberán utilizar los cinturones de seguridad en aquellos vehículos habilitados para ello.
- Se colocarán los acopios de forma que esté a la menor altura posible.
- Se velará por la adecuada hidratación de los trabajadores.
- Señalización, orden y limpieza, incluyendo su mantenimiento a lo largo de todos los trabajos.
- Trabajar con las ventanillas y/o puertas de la maquinaria cerradas.
- Respetar niveles máximos de carga.
- Uso de maquinaria y herramienta solamente por personal formado y en su caso, además autorizado.
- Uso de señalista para accesos y/o maniobras específicas.

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

- Elementos de balizamiento físico (cordón, cinta malla naranja, etc.)
- Elementos de limitación y protección
- Pórticos de limitación de gálibo
- Señales acústicas y luminosas en maquinaria
- Señalización de advertencia, prohibición y obligación
- Señales de ordenación de tráfico
- Señalista

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

- Calzado de protección
- Cascos de protección
- Cremas protectoras
- Dispositivos anticaídas (retráctil o deslizante)
- Fajas y cinturones antivibratorios
- Guantes de protección
- Ropa de señalización de alta visibilidad

### **2.2.9 Evaluación de la maquinaria y las herramientas previstas**

#### **2.2.9.1 Generalidades**

##### **MAQUINARIA POSTERIOR AL AÑO 95**

La reglamentación sobre comercialización de máquinas se encuentra en los Reales Decretos siguientes:

- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre.

A la hora de inspeccionar y/o comprar una máquina lo primero que habrá que exigir es:

- Marcado CE.
- Libro de instrucciones en la lengua del país donde se va a utilizar (nos referimos siempre a la Unión Europea).
- Certificado de cumplimiento de normativa (en éste vendrán especificadas las normas EN que cumple).



Además de lo mencionado anteriormente, el usuario de la máquina deberá encargarse del mantenimiento eficaz de la misma, para lo que contará, con un libro de mantenimiento que se encontrará siempre en la máquina.

Las operaciones de mantenimiento o reparación presentan un grado de siniestralidad elevado, siendo además la mayoría de los accidentes graves.

Es por ello necesario, antes de realizar cualquier operación de reparación o mantenimiento, seguir las siguientes etapas:

- Separar o seccionar la máquina de cualquier fuente de energía.
- Bloquear los aparatos de seccionamiento en la posición "seccionada".
- Verificar que no existen en máquina energías residuales (fluidos a presión, tensión eléctrica, etc.).
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

Tanto en la utilización como en el mantenimiento de la maquinaria se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

La nueva reglamentación sobre equipos de trabajo se encuentra recogida en el R.D. 1215/97, de 18 de julio, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Se entiende por equipo de trabajo cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

### **MAQUINARIA ANTERIOR AL AÑO 95**

Como se ha citado anteriormente, el R.D. 1215/97, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

La disposición transitoria primera del decreto establece unos plazos de adaptación, que expiran el 27 de agosto de 1998, excepto para los equipos de trabajo móviles y de elevación de cargas. Esta premura es debida a la tardanza con la que este estado ha abordado la transición de la directiva 89/655/CEE (donde se preveían plazos de adaptación de dos años), y en el caso de los equipos móviles y de elevación, al ser objeto de otra directiva posterior, 95/63/CEE, el periodo de adaptación es superior (5 de diciembre del 2002).

No obstante, en aquellos sectores en los que el periodo de adaptación sea inabordable por una serie de motivos suficientemente justificados citados por la norma, se prevé la concesión de moratorias con un plazo máximo de cinco años, para aquellas empresas del sector que presenten un Plan de Adecuación, ante la autoridad laboral.

Con este enfoque, los medios a utilizar serán concretados sobre los riesgos más importantes y la elección deberá hacerse teniendo en cuenta fundamentalmente:

- Las posibilidades técnicas.
- Los perjuicios de explotación generados por la colocación de los dispositivos de protección
- El coste de la puesta en conformidad en relación con los resultados en materia de reducción del riesgo.

En resumen; las máquinas cuya adquisición haya sido anterior al año 95 deberán cumplir con lo establecido en el R.D. 1215/97, para llevar a cabo esta adecuación el propietario de la máquina tendrá que realizar los requisitos establecidos en el R.D. 1644/2008

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra podrá mandar retirar cualquier máquina o herramienta que tenga las medidas de seguridad mermadas y entrañe riesgo grave o inminente para los trabajadores.

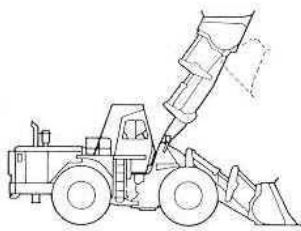
**Toda la maquinaria debe tener el marcado CE.**

### 2.2.9.2 Maquinaria para movimiento de tierras y excavación

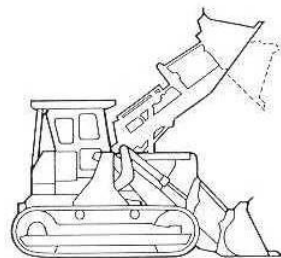
#### Riesgos asociados a esta actividad

- Caídas a distinto y mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Choques
- Vuelcos
- Quemaduras
- Proyecciones
- Ruidos
- Vibraciones

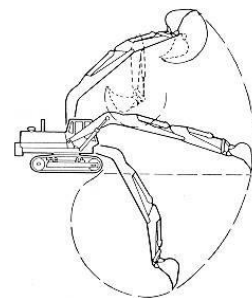
#### Tipos de maquinaria



***Pala cargadora sobre ruedas***



***Pala cargadora sobre orugas***



***Retroexcavadora***

#### Medidas preventivas

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y excavación deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Tener gran fuerza de tracción y ruptura, se requiere que las máquinas sobre las que vayan montadas tengan una gran estabilidad.
- Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
  - La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
  - La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y aberturas existentes en la caja.
  - La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.

- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y excavación deberán recibir una formación especial.
- Se deberá realizar una comprobación periódica de los elementos de la máquina.
- La máquina sólo será utilizada por personal autorizado y cualificado.
- Queda prohibido terminantemente el transporte de personas en la máquina.
- Para subir o bajar de la retroexcavadora se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para ello.
- No se accederá a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Se subirá y bajará de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir a la máquina, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en el interior de la máquina.
- No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado recomendado por el fabricante de su máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de la máquina hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si se topa con cables eléctricos, no salga de la retroexcavadora hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar del contacto. Salte entonces sin tocar a la vez la máquina y el terreno.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- Se delimitará la zona de trabajo de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de trabajadores en esta zona acotada.
- No se permitirán retroexcavadoras desprovistas de estructuras para la caída de objetos
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina en marcha.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin antes haber apoyado la cuchara en el suelo y haber colocado la marcha contraria al sentido de la pendiente del terreno.
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos del brazo se realizarán lentamente.
- Se prohíbe expresamente el acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y joyas que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- La maquinaria deberá estar equipada con luz giratoria de funcionamiento y señal acústica de retroceso.
- Se prohíbe el manejo por parte de la retroexcavadora bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe la utilización de la retroexcavadora como grúa, para el manejo o colocación de piezas.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima de la carga útil de la máquina.
- Al descender por una rampa, el brazo estará situado en la parte trasera de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos dentro de la zona de influencia del brazo de la máquina.

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

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina de la máquina
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

#### **2.2.9.3 Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos**

##### **Riesgos asociados a esta máquina**

- Atropello
- Vuelco de la máquina
- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras
- Atrapamiento por maquinaria
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Contacto con líneas eléctricas

##### **Medidas preventivas**

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitieran en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la maquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las maquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicara por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### **Normas de actuación preventiva para los maquinistas.**

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitara lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitara accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted. No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la maquina en situación de avería o semi avería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la maquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

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

- Gafas antiproyecciones
- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina) con barbuquejo
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad (de cuero, goma o P.V.C.)
- Cinturón elástico anti vibratorio

- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas impermeables (terreno embarrado)
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos

#### **2.2.9.4 Pala cargadora**

##### **Riesgos más frecuentes**

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno
- Caída por pendientes
- Choque con otros vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad
- Incendio
- Quemaduras, por ejemplo, en trabajos de mantenimiento
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruidos propios y ambientales
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos y de las condiciones meteorológicas
- Caídas a distinto y mismo nivel

##### **Medidas preventivas**

- Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
- La caída o el retorno brusco de la jaula, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y aberturas existentes en la caja.
- La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

- Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales.
- Se deberá de realizar una comprobación periódica de los elementos de la máquina.
- La máquina sólo será utilizada por personal autorizado y cualificado.
- Queda prohibido terminantemente el transporte de personas en la máquina.
- Para subir o bajar de la pala cargadora se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para ello.
- Se evitarán lesiones y caídas.
- No se accederá a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Se subirá y bajará de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir a la máquina, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se trabajará con la máquina en situación de semi-avería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en el interior de la máquina.
- No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado recomendado por el fabricante de su máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de la máquina hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si se topa con cables eléctricos, no salga de la pala cargadora hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar del contacto. Salte entonces sin tocar a la vez la máquina y el terreno.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- Se delimitará la zona de trabajo de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de trabajadores en esta zona acotada.
- No se permitirán excavadora de cuchara bivalvas desprovistas de cabinas antivuelco.
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de pala cargadora a utilizar.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin antes haber apoyado la cuchara en el suelo y haber colocado la marcha contraria al sentido de la pendiente del terreno.
- Se prohíbe desplazar la pala cargadora si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.



- Los ascensos o descensos de la cuchara en carga se realizarán lentamente.
- Se prohíbe expresamente el acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y joyas que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- La pala cargadora deberá estar equipada con luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe el manejo por parte de la pala cargadora de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe la utilización de la pala cargadora como grúa, para el manejo o colocación de piezas.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima de la carga útil de la máquina.
- El cambio de posición en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Al descender por una rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la pala cargadora a menos de tres metros de barrancos, zanjas, hoyos, etc. para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de zanjas dentro de la zona de influencia del brazo de la máquina.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la pala cargadora a menos de 2 metros del borde de corte superior de una zanja para evitar los riesgos de sobrecargas del terreno.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina) con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Cinturón elástico antivibratorio
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas impermeables (terreno embarrado)
- Gafas de protección contra ambientes polvorientos
- Mascarilla de protección contra ambientes polvorientos
- Chaleco reflectante
- Protecciones auditivas

### **2.2.9.5 Grúa autopropulsada**

Todos los ganchos de las grúas deben tener en perfecto estado el pestillo de seguridad y a mano deben tener el manual de mantenimiento de la máquina y el sellado periódico actualizado que debe realizar como control de su calidad.

### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Vuelco de la máquina
- Precipitación de la carga
- Golpes
- Contacto eléctrico
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Caída a nivel
- Contacto con objetos cortantes o punzantes

- Caída de objetos
- Choques
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Ruido
- Intoxicación

### Medidas preventivas

#### Ante el riesgo de vuelco

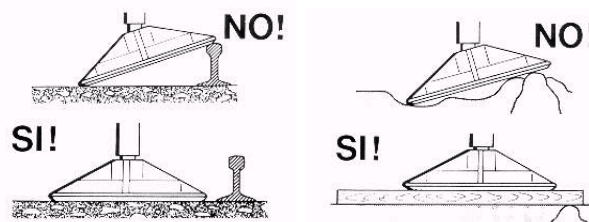
Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable, no vuelca en tanto se cumplen las condiciones impuestas por su constructor, entendiéndose por arista de vuelco más desfavorable aquella de las líneas definidas por dos apoyos consecutivos cuya distancia a la vertical que pasa por el centro de gravedad de toda la máquina, es menor. Esta distancia, para cada posición y alcance de la pluma, es más pequeña cuanto mayor es el ángulo que forma el plano horizontal con el definido por la plataforma base de la grúa (Figura 2) y como el momento de vuelco tiene por valor el producto de dicha distancia por el peso total de la máquina, es de vital importancia que su nivelación sea adecuada para que el mínimo momento de vuelco que pueda resultar sobre la arista más desfavorable durante el giro de la pluma sea siempre superior al máximo momento de carga admisible, que en ningún caso deberá sobrepasarse.

Es por ello por lo que ante este riesgo deberá procederse actuando como sigue:

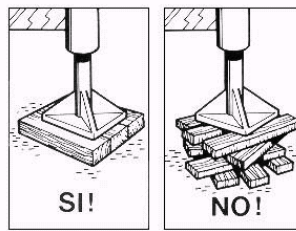
#### Sobre el terreno

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.

El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso (Figuras 3 y 4), al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.



Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

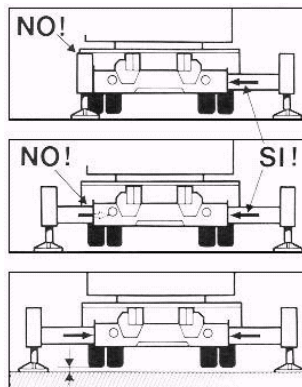


### Sobre los apoyos

Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecúen a las normas establecidas por el fabricante.

Asimismo, en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.

Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.



### **En la maniobra**

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm<sup>3</sup> para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).

Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

### **Ante el riesgo de precipitación de la carga**

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobo defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquélla llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

### **Respecto al estrobo y elementos auxiliares**

El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salva cables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90°. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletas, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las sollicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.

### **Respecto a la zona de maniobra**

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-amarillo, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

### **Respecto a la ejecución del trabajo**

En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere.

El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distinguen de los restantes operarios.

Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de maniobra y sus ayudantes como el gruista, quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la Norma UNE 003.

Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes.

Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.

### **Ante el riesgo eléctrico**

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50 Kv. y a menos de 3 m. para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección.

En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante, si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultaneo entre ésta y tierra.

### **Equipos de protección individual**

- Ropa de trabajo adecuada
- Casco de seguridad con barbuquejo
- Pantallas para la protección del rostro
- Gafas protectoras para la protección de la vista
- Auriculares, casquetes antirruído o similares para la protección de los oídos
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de seguridad
- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectante

### **2.2.9.6 Compactadores y rodillos**

Los compactadores y rodillos son máquinas autopropulsadas sobre ruedas que disponen de diferentes tipos de rodillos (vibrador, liso, pata de cabra, neumáticos lisos) que permiten compactar suelos o pavimentos, mediante su peso de 2,30 tn. Hasta 35 Tn., mediante la compactación vibrada o, ya más específico, mediante la compactación con neumático para superficies asfálticas.

Estas máquinas presentan un manejo sencillo y su trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. No obstante, son una de las máquinas que presentan uno de los índices más elevados de accidentabilidad, fundamental por las causas siguientes:

- Trabajo monótono que hace frecuente la distracción del maquinista, provocando atropello, vuelcos y colisiones. Son necesarias rotaciones del personal y hace falta controlar periodos de permanencia en su utilización.
- Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que las hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.

### **Riesgos**

- Atropello o golpes a personas por maquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Maquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la maquina
- Choques de la maquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre
- Ruido

### **Medidas preventivas**

- No descender jamás una pendiente en punto muerto
- No acceder nunca a la maquina subiéndose por los rodillos
- En caso de fatiga o somnolencia, evitar trabajar con esta máquina y con cualquier otra
- No saltar directamente al suelo si no es por un peligro inminente para su persona
- No permitir el acceso a la maquina a personas ajenas
- Se prohíbe expresamente abandonar la maquina con el motor en marcha
- Se prohíbe el acceso para el manejo de la maquina sin el vestuario de trabajo reglamentario, así como también se prohíbe el uso de cadenas, pulseras, anillos, relojes que se puedan enganchar en las aristas o mandos de la máquina.
- El operador debe usar cinturón antivibratorio
- Deberá estar dotada de luces de marcha adelante y de retroceso
- Se prohibirá la presencia de personas en el área de acción de estas máquinas, a fin de evitar atropellos.
- Cuando la maquina está estacionada, se prohíbe expresamente utilizar la sombra proyectada por ésta con fines de descanso.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruído para evitar posibles lesiones auditivas
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas para su utilización durante el trabajo con piones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

### **Protección colectiva**

- Señal acústica marcha atrás
- Existencia de extintor

### **Equipos de protección individual**

- Casco (para salir de la cabina)
- Calzado antideslizante
- Ropa de trabajo reflectante
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos
- Fajas y cinturones antivibraciones

### 2.2.9.7 Grúa móvil

Todos los ganchos de las grúas deben tener en perfecto estado el pestillo de seguridad y a mano deben tener el manual de mantenimiento de la máquina y el sellado periódico actualizado que debe realizar como control de su calidad.

#### Riesgos más comunes

- Caídas a distinto nivel
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo
- Contacto con la energía eléctrica
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos

#### Medidas preventivas

- Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud, o, en su defecto se calculará, el peso de la carga que se deba elevar.
- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que deberá izar.
- Recuerde, los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no se pueda caer.
- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.
- Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de los telescópicos, se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Exacto conocimiento del peso de la carga.
  - Garantía del suministrador de la máquina, de que la misma reúne características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.
- El operador procurará, en la medida de lo posible, no desplazar la carga por encima del personal.
- Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda proteger.
- El gruista cumplirá obligatoriamente las siguientes prescripciones:
  - Desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
  - Antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador, se colocará un encargado que señalice las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

#### Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante



- chaleco reflectante

#### **2.2.9.8 Camión grúa**

##### **Riesgos más comunes**

- Atrapamientos
- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales)
- Vuelco del camión
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos

##### **Medidas preventivas**

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

##### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina) con barbuquejo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante

#### **2.2.9.9 Dumper**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas a distinto y mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos

- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición a ruido

### **Medidas preventivas**

- Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
  - La caída de las personas y los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
  - La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión.
  - Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
  - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - Utilizarse correctamente.
- Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales.
- Se deberán comprobar periódicamente los elementos del dumper o motovolquete autopropulsado.
- Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.
- Se señalizará y establecerá un fin de recorrido ante el borde de la zanja o de los taludes donde el dumper deba de verter su contenido.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban de ser recorridos por los dumpers.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h., tanto dentro como fuera de los límites de la obra.
- Si el dumper debe circular por vía urbana o interurbana, deberá ser conducido y manejado por una persona que esté en posesión del preceptivo permiso de conducir del tipo B.
- La medida anterior es recomendable, a su vez, incluso para la circulación y manejo en zonas internas de la obra.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el volquete.
- Se prohíbe colmar el volquete de forma que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas en el dumper.
- La norma anterior no afecta a aquellos dumpers dotados de transportón para personal.
- El remonte de pendiente con el dumper cargado siempre se hará marcha atrás, para evitar pérdidas de material cargado o vuelco del propio aparato.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada
- Guantes de trabajo

- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Protección auditiva si el nivel de ruido sobrepasa los umbrales permitidos
- Chaleco reflectante

#### **2.2.9.10 Camión de transporte**

##### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulverígenos
- Exposición a ruido
- Atropellos o golpes con vehículos
- Proyección de partículas

##### **Medidas preventivas**

- Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
- La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
- La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de ocasión.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos deberán:
- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
- Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de los vehículos deberán recibir una formación especial.
- Se deberán comprobar periódicamente los elementos del camión.
- El camión será utilizado por personal autorizado y cualificado.
- Se subirá y bajará del camión de forma frontal.
- El conductor se limpiará el calzado antes de subir al camión, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- No trate de realizar ajustes con el camión en movimiento.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.

- Al aproximarse a la zona de descarga, se tendrá en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, a una distancia máxima de un metro.
- Las maniobras en el puente se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

### **Equipos de protección**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza para cuando abandonen la cabina del camión con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Gafas de protección contra proyecciones y ambientes pulverígenos
- Protección auditiva si los niveles de ruido superan los umbrales permitidos
- Mascarilla de protección contra ambientes pulverígenos
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

### **2.2.9.11 Bomba para hormigonar**

#### **Riesgos Asociados**

- Atrapamientos
- Vuelco y/o deslizamiento de la máquina
- Proyección/golpes por objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora, tolva y tubos oscilantes)
- Caída de personas desde la máquina
- Contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos

#### **Medidas Preventivas**

##### **Recomendaciones generales:**

- La bomba de hormigonado sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el cono recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera no se utilizará jamás para elevar personas o cargas.
- El lugar para la ubicación de la bomba de hormigonado será horizontal y no distará a menos de 3 metros del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 metros de seguridad + 1 metro de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores).
- Si debe colocarse en pendiente, deberán además bloquearse las ruedas de la máquina con calzos.
- En obras en el casco urbano, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Si el motor de la bomba es eléctrico antes de abrir el cuadro general de mando se desconectará totalmente.
- Deberá disponerse en el interior de la cabina de un botiquín de primeros auxilios.
- En la cabina deberá haber un extintor de CO2 timbrado y con las revisiones al día.
- La hormigonera tendrá protegido mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión: correas, corona y engranaje.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

- La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.
- Los operarios emplearán guantes y botas de seguridad, además de gafas, casco y ropa de trabajo adecuada.
- También utilizarán tapones o auriculares.
- En todo momento se esmerará el orden y limpieza de las zonas de trabajo debiendo estar las superficies de tránsito libres de obstáculos, ya que se pueden producir golpes o caídas. Para ello, al final de la jornada se retirará el escombros acumulado.

**Al subir o bajar de la bomba para hormigón:**

- Utilizar los peldaños y asideros, no subir utilizando las llantas, ruedas o salientes.
- No saltar nunca directamente de la bomba para hormigón al suelo.
- Se prohíbe subir o bajarse en marcha.
- Limpiarse los zapatos de barro o grava para evitar que nos resbalen en los pedales.

**Durante la ejecución del trabajo:**

- Antes de iniciar el trabajo se comprobará que los gatos estabilizadores están en posición de enclavamiento mecánico o hidráulico y que están colocados los calzos en las ruedas (si se trabaja en planos inclinados).
- Antes de iniciar el suministro de hormigón, hay que asegurarse que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón asegurarse de que está instalada la parrilla.
- No tocar nunca con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si deben efectuarse trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se parará el motor de accionamiento, después se purgará la presión del acumulador a través del grifo y a partir de este momento ya pueden efectuarse las tareas que se quieran.
- En caso de fallo de la máquina, se parará el trabajo inmediatamente hasta que no se corrija la avería.
- Se comprobará diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. La comprobación se realizará sin presión (se invertirá el bombeo).
- Si se observa desgaste en la tubería, se parará el suministro, se cambiará el tramo y se reanudará el bombeo.
- Para bombeos a gran distancia, antes de suministrar el hormigón se probarán los conductos bajo presión de seguridad.
- Deben respetarse todas las señales y rótulos colocadas en la máquina.
- Para presiones mayores de 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se comprobarán los siguientes puntos:
- Que los tubos de presión montados son los definidos por el fabricante para este caso concreto.
- Que se ha efectuado una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Que se han comprobado y cambiado, cada 1000 m<sup>3</sup> ya bombeados aproximadamente, los acoplamientos, juntas y codos.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 metros quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
- Al terminar el hormigonado se limpiará y lavará el interior de los tubos de toda la instalación.
- Debe impedirse el acceso a la bomba para hormigón a las personas no autorizadas.
- Si no hay suficiente iluminación natural, deberá preverse iluminación artificial de la zona de trabajo.

**Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo y traje impermeable
- Gafas de seguridad antipolvo
- Guantes de goma o PVC y guantes impermeables (para manejo de cargas)
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable
- Chaleco reflectante

#### **2.2.9.12 Camión basculante**

##### **Riesgos**

- Atropellos de personas
- Choque contra otros vehículos
- Vuelco de camión
- Vuelco por desplazamiento de carga
- Caídas
- Atrapamientos

##### **Medidas preventivas**

- El acceso de camiones a la obra se efectuará por la puerta destinada al acceso de maquinaria
- Las operaciones de carga y descarga, se efectuará en las zonas de acopio de materiales.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalará calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

##### Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones

- Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Usar constantemente para evitar pequeñas lesiones molestas en las manos
- Usar siempre las botas de seguridad para evitar atrapamientos o golpes en los pies.
- Se debe guiar las cargas en suspensión mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evitar empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Durante el salto, se pueden producir lesiones graves como fracturas en los talones.

##### **Equipos de Protección Individual**

- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada

- Guantes de protección
- Gafas de protección
- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante

### **2.2.9.13 Camión hormigonera**

#### **Riesgos más comunes**

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza
- Vuelco del camión
- Golpes por el manejo de las canaletas o cubilote

#### **Medidas preventivas**

- El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará según se indique.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen 2 metros (como norma general) del borde.

#### **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad (de P.V.C., goma o cuero)
- Botas de seguridad con puntera y plantilla antideslizante
- Impermeables para tiempo lluvioso
- Chaleco reflectante

### **2.2.9.14 Motoniveladora**

#### **Riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos
- Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes
- Atropello
- Atrapamiento
- Vibraciones
- Incendio
- Quemaduras (mantenimiento)
- Sobreesfuerzos (mantenimiento)
- Desplomes o proyección de objetos y materiales
- Ruido
- Riesgos higiénicos de carácter pulverígeno



### **Medidas preventivas**

- A la motoniveladora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla
- La motoniveladora deberá poseer al menos:
  - Cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos
  - Asiento antivibratorio y regulable en altura
  - Señalización óptica y acústica adecuadas (incluyendo la marcha atrás)
  - Espejos retrovisores para una visión total desde el punto de conducción
  - Extintor cargado, timbrado y actualizado. Cinturón de seguridad
  - Botiquín de emergencias.
- No se deberá trabajar con la maquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.
- El conductor antes de iniciar la jornada deberá:
  - Examinar la maquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
  - Revisar el estado de los neumáticos y su presión
  - Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
  - Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua
- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto
- El conductor de la maquina no transportará en la misma ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- El conductor antes de acceder a la maquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de qué forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor para subir y bajar de la maquina lo hará de frente a la misma, usando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno. Como no sea ante un eventual riesgo.
- No deberán realizarse "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor funcionando.
- No se deberá fumar cuando se manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.

### **Equipos de protección individual**

- Gafas anti-proyecciones
- Casco de seguridad
- Protectores auditivos (en caso necesario)
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario)
- Cinturón antivibratorio
- Calzado de seguridad con suela antideslizante
- Guantes de seguridad (mantenimiento)
- Guantes de goma o PVC (mantenimiento)
- Calzado de seguridad

### **2.2.9.15 Hormigonera eléctrica**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con energía eléctrica
- Sobreesfuerzos
- Golpes con elementos móviles
- Exposición a ruido

#### **Medidas preventivas**

- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros del borde de la excavación (zanja, vaciado y asimilables), para evitar riesgos de caída al otro nivel.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de golpes o atropellos.
- Las hormigoneras pasteras tendrán protegido mediante carcasa metálica los órganos de transmisión, correas, corona y engranaje, para evitar atrapamientos.
- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar sobreesfuerzos y riesgos por movimientos incontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir riesgos de contactos con energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención de riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para prevención del riesgo eléctrico.

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

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Protectores auditivos
- Guantes de trabajo de cuero, goma o PVC
- Gafas de seguridad antipolvo y anti-impacto (para salpicaduras de pastas)
- Chaleco reflectante

### **2.2.9.16 Sierra circular**

#### **Identificación de los riesgos aplicados en esta máquina**

- Cortes
- Contacto con el dentado del disco en movimiento
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo
- Contacto con la energía eléctrica
- Contacto con las correas de transmisión

### Medidas preventivas

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - Carcasa de cubrición del disco.
  - Cuchillo divisor del corte.
  - Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - Interruptor de estanco.
  - Toma de tierra.
- Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.
- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.
- Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.
- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.
- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.
- No se emplearán accesorios inadecuados.

### **Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.**

- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes,

empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

- No retirar la protección del disco de corte.
- Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.
- El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

#### **En el corte de piezas cerámicas:**

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

#### **Normas generales de seguridad:**

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).
- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidas.
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados)
- Chaleco reflectante

#### **Para cortes en vía húmeda se utilizará:**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados)
- Traje impermeable
- Calzado de seguridad de goma o de P.V.C

### **2.2.9.17 Vibrador**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Descargas eléctricas
- Caídas desde altura durante su manejo
- Caídas a distinto nivel del vibrador
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- Vibraciones
- Proyección de fragmentos o partículas a los ojos.
- Ruido

#### **Medidas preventivas**

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

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

- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad con barbuquejo
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos
- Guantes de seguridad

- Gafas de protección contra salpicaduras

### **2.2.9.18 Grupo electrógeno**

#### **Riesgos más comunes**

##### **Durante el transporte:**

- Vuelco
- Atrapamiento de personas
- Caída por terraplén
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión

##### **Durante el servicio:**

- Ruido
- Atrapamiento durante las operaciones de mantenimiento
- Riesgos eléctricos

#### **Medidas preventivas**

- Se ubicarán en los lugares determinados para ello, en prevención de los riesgos derivados por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del generador por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m., como norma general, del borde de la coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del generador, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El generador a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (así el equipo queda completamente nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de las máquinas estarán siempre instaladas en posición de cerradas, para prevenir posibles atrapamientos y ruido.
- Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza y manipulación los operarios instruidos y aleccionados de los riesgos propios.
- Se ubicarán a una distancia no inferior a 12 m de los tajos, en prevención del ruido. En caso de no poder cumplirse esta medida, se proveerán protectores auditivos a los operarios que se encuentren en un radio inferior al comentado.
- Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos, los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que puedan dar lugar y reducirlos al mínimo. Una vez cesados los motivos del cambio, deben colocarse de nuevo las protecciones y dispositivos con la eficacia de origen.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de accidentes o explosiones.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.
  - Si el motor está provisto de batería, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos:
  - El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras.
  - En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego, etc.
  - Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.
  - Siempre que sea posible se emplearán baterías blindadas que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

- Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará que la conexión de los polos sea del mismo signo y que la tensión de la batería sea idéntica.

### **Equipos de Protección Individual**

- Casco con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad durante las operaciones de mantenimiento de la máquina

### **2.2.9.19 Soldadura eléctrica**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Quemaduras
- Contacto con la energía eléctrica
- Proyección de partículas

#### **Medidas preventivas**

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

#### **Normas de prevención de accidentes para los soldadores:**

- Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.



- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre una porta pinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.
- Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones macho- hembra y estancas de intemperie.
- Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.
- Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante -forrillos termorretráctiles-
- Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.
- Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

### **Soldadura en interior de recintos cerrados**

Para soldar en recintos cerrados hay que tener siempre presente:

- Que deben eliminarse, por aspiración, gases, vapores y humos.
- Que hay que preocuparse de que la ventilación sea buena.
- Que nunca se debe ventilar con oxígeno.
- Que hay que llevar ropa protectora y difícilmente inflamable.
- Que no se debe de llevar ropa interior de fibras artificiales fácilmente inflamables.

### **Soldadura en interior de tanques y calderas**

- La buena conductividad eléctrica de las paredes metálicas y de la ropa empapada en sudor es, en esta clase de trabajos, la causa principal del peligro.
- Puesto que la corriente continua es menos que la alterna, en estos recintos se debe soldar con corriente continua.
- Han de emplearse bases de apoyo y capas intermedias aislantes, por ejemplo, esterillas de caucho sin refuerzos de acero.
- Todos los generadores de corriente de soldadura deben instalarse fuera del recinto cerrado en el que se trabaja.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Yelmo de soldador
- Pantalla de soldadura de sustentación manual
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico
- Guantes de seguridad (de cuero)

- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura)

#### **2.2.9.20 Soldadura oxiacetilénica**

##### **Identificación de los riesgos aplicados a esta máquina**

- Caídas desde altura
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamientos de mano y/o pies por objetos pesados
- Quemaduras
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Caídas al mismo nivel
- Explosión (retroceso de llama) e Incendio

##### **Medidas preventivas**

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.
- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas (o bombonas) de gases licuados en posición inclinada.
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas (o bombonas) de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidentes), 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".
- El Encargado o Capataz controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.
- Se controlará que en todo momento, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
- Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente, lleno de agua.

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

- Casco de seguridad (para desplazamientos por la obra) con barbuquejo
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes, Manguitos, Polainas y Mandil de cuero
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante

### **2.2.9.21 Compresor**

#### **Identificación de los riesgos aplicados en esta máquina**

- Vuelcos
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión
- Ruido y vibraciones
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor
- Incendio y/o explosión del motor
- Atrapamientos por partes móviles de la máquina
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Lesiones producidas proyección de aire y partículas por rotura de la manguera
- Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura

#### **Medidas preventivas**

- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.
- El arrastre directo del compresor para su ubicación por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a 2 metros de los cortes o taludes de la excavación, en prevención del riesgo de desprendimiento de tierras por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o explosiones.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.
- Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica o de roca, y sobre caminos y viales de obra o públicos.
- Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.
- En los cruces de los caminos de obra las mangueras de presión de colocarán elevadas (como mínimo a 4 metros) sostenidas con cable de suspensión, puente, ...

#### **Durante el trabajo:**

- Antes de acoplar o desenganchar la manguera del compresor es necesario cerrar la salida del aire, a fin de evitar el incontrolado movimiento de las mismas y/o sus receptores.
- Nunca se utilizará el aire suministrado por el compresor para efectuar la limpieza de la ropa de los operarios.

- Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.
- Para la conexión de las mangueras se emplearán racores de presión, según lo indicado por el fabricante. No estará permitido realizar empalmes manguera-conexión sujetos con alambres, presillas o similares.
- Para repostar combustible, deberá apagarse previamente el motor.
- No deberán efectuarse trabajos en su interior cuando está en marcha. Se parará previamente el motor y se bloqueará el arranque.
- Se efectuará una revisión diaria de las mangueras, desechando las que tengan grietas o desgastes.

### **Equipos de protección individual**

- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad con barbuquejo
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos
- Guantes de seguridad (de cuero y goma)

### **2.2.9.22 Martillo neumático**

#### **Identificación de los riesgos aplicados en esta máquina**

- Proyección de fragmentos
- Golpes con la herramienta
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies
- Contusiones con la manguera de aire comprimido
- Vibraciones
- Ruido
- Rotura de la manguera a presión
- Polvo
- Contactos eléctricos con líneas enterradas
- Proyección de objetos y partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

#### **Medidas preventivas**

##### **RECOMENDACIONES GENERALES:**

- En cada tajo habrá como mínimo dos brigadas que se turnarán cada hora para prevenir lesiones por vibraciones.
- Se prohíbe instalar el compresor a menos de 15 metros del tajo donde se trabaje con martillos neumáticos.
- Antes del inicio de los trabajos, la Dirección Facultativa examinará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de roca o tierras por vibraciones y realizará las consultas pertinentes con las compañías del gas, de la luz y del agua para averiguar si por la zona hay tuberías o cableado de las mismas.

### **DURANTE LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO:**

- Para evitar que partículas desprendidas provoquen lesiones en diferentes partes del cuerpo deberán utilizarse los EPI's adecuados: manguitos, polainas, manoplas, mandil, gafas antiproyecciones y ropa de trabajo cerrada. Igualmente, para evitar lesiones por vibraciones deberán utilizarse fajas y muñequeras.
- Si el martillo dispone de culata de apoyo en el suelo, no se apoye a horcadas sobre ella, ya que el nivel de vibraciones que recibiría sería más elevado.
- No debe dejarse el martillo clavado en el suelo, pared o roca.
- Antes de accionar el martillo, comprobar que el puntero está perfectamente amarrado y que no está deteriorado o gastado, en cuyo caso habrá que sustituirlo.
- No dejar nunca abandonado el martillo conectado al circuito de presión.
- El martillo neumático no debe ser utilizado por trabajadores inexpertos y no autorizados.
- Diariamente debe comprobarse el estado de las mangueras y las conexiones, desechándose las que estén defectuosas.
- Se paralizará el trabajo con el martillo neumático tan pronto como se encuentre una banda de señalización de aviso de líneas eléctricas enterradas.
- Cuando se trabaje en zonas urbanas, la circulación de los viandantes se realizará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle.
- No debe hacerse nunca un esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.
- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.
- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.
- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.
- Se acordonarán las zonas bajo los tajos en los que se esté trabajando con martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Se prohíbe abandonar los martillos hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimiento de tierras y materiales por las vibraciones producidas en el entorno.
- No se utilizarán martillos en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización de las mismas.

### **Equipos de protección individual**

- Ropa de trabajo de protección contra el mal tiempo
- Casco de seguridad homologado con barbuquejo
- Gafas antipartículas
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura)
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante

### **2.2.9.23 Pisón vibrante**

Equipo de trabajo que se utiliza para la compactación de terrenos, a través de la energía suministrada por una carga explosiva o por aire comprimido.

#### **Riesgos**

- Golpes en manos y muñecas por retroceso de la manivela de arranque al poner la máquina en marcha
- Golpes y/o atrapamientos en manos, brazos y pies al efectuar giros en zanjas estrechas.
- Vuelcos originados por distracción del operario
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Ruido
- Máquina en marcha fuera de control
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas

#### **Medidas preventivas**

- El personal que deba manejar los pisoneros mecánicos conocerá perfectamente su manejo y los riesgos profesionales de la máquina.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- Antes de poner en funcionamiento el pisón, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y carcasas protectoras
- Guiar el pisón en avance frontal, evitando desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o tapones de oídos antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada
- La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda.
- El operario deberá utilizar botas de seguridad y guantes de cuero.
- Se protegerá con cinturón antivibratorio siempre que permanezca al mando de la máquina durante la jornada de trabajo, o en intervalos ininterrumpidos de tiempo superiores a 30 minutos.

#### **Equipos de Protección Individual**

- Protectores auditivos
- Cinturón elástico antivibratorio
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Faja dorsolumbar

## **2.2.9.24 Motosierra**

### **Riesgos más frecuentes**

- Contacto con la cadena
- Proyección de partículas
- Quemaduras, al tocar el escape del motor
- Ruidos
- Vibraciones
- Golpes y heridas, por rotura de la cadena
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Incendios, al repostar el depósito de gasolina
- Sobreesfuerzos

### **Normas de seguridad:**

Todas las motosierras a utilizar en esta obra estarán equipadas y en perfecto estado de funcionamiento, con los siguientes sistemas de seguridad:

- Bloqueador o freno de la cadena de corte que, actuando sobre el tambor del embrague, frene la cadena en décimas de segundo, cuando el operario suelte su mano izquierda, o ésta tropiece contra la horquilla del bloqueador que actuará además de protector de la mano.
- Protector de la mano que evite el deslizamiento de la mano izquierda sobre la cadena de corte. Podrá actuar además como disparo del bloqueador de la cadena.
- Bloqueador del acelerador que evitará aceleraciones involuntarias del motor, obligando al operario a accionarlo previamente para poder actuar sobre el mando del acelerador.
- Protector contra la rotura de la cadena.
- Consistirá en un ensanchamiento de la parte inferior de la empuñadura trasera que proteja la mano derecha de la posible proyección de la cadena.
- Amortiguación de las vibraciones.
- Las empuñaduras tanto delanteras como traseras deberán estar unidas al conjunto de la motosierra por elementos amortiguadores que eviten los efectos de las vibraciones sobre el organismo.
- Sistema antirruído un sistema eficaz de reducción del nivel de ruido fundamentalmente del escape del motor. En dicho silencioso deberá observarse una limpieza y ajuste periódico que garantice la máxima reducción del ruido. Asimismo, la sustitución de piezas móviles metálicas, por piezas plásticas de alta dureza, favorecen la disminución del ruido.
- Dientes de apoyo situados a uno de los dos costados de la salida de la espada; tienen la misión de sujetar la motosierra contra la madera para evitar su rechazo durante el corte.
- Calentador de empuñaduras. Esto se consigue mediante un sistema de conducción de aire a través de los puños delanteros y traseros. Durante el verano se puede cerrar.
- Durante el transporte y almacenaje de la motosierra, la espada y la cadena de ésta deberán estar protegidas por una funda.
- Durante el traslado de la motosierra de un punto a otro, se llevará el motor de la misma parada. Solamente en el caso de que la distancia de un árbol a otro sea corta y el terreno no presente dificultades se podrá realizar con el motor en marcha.
- En cualquier caso, la espada deberá llevarse hacia adelante.
- Los depósitos o bidones para repostar las motosierras serán de material irrompible, con cierre hermético y boquilla de vertido. Se mantendrán siempre cerrados y con un letrero indicando su contenido. Los que contengan gasolina serán de color rojo. Las



operaciones de repostado tendrán lugar en espacios despejados, libres de obstáculos o escombros, no debiendo existir hogueras o fuego en sus proximidades.

- El llenado de combustible y lubricantes se realizará con el motor parado, evitándose los derrames y quedando totalmente prohibido fumar.
- No se hará funcionar la motosierra cerca del lugar de ubicación de los depósitos de combustible.
- Para arrancar la motosierra se sujetará fuertemente sobre el suelo y se asegurará que otras personas estén a una distancia prudencial antes de accionar el tirador.
- La empuñadura del tirador de arranque deberá ser de tal forma que puedan escurrirse los dedos en el caso de quedarse enganchado el sistema a mitad de recorrido o que el motor empezase a funcionar en sentido contrario.
- No enrollarse en la mano o dedos la cuerda de arranque.
- Funcionando al ralentí, la cadena de la motosierra debe permanecer parada. En caso contrario, se actuará sobre el regulador hasta conseguirlo.
- Diariamente se revisará el carburante, aceite para la cadena, cadena y espadín, filtro del aire y sistema de arranque.
- Después del trabajo se hará una limpieza general de la máquina; se afilará la cadena comprobando los ángulos de los dientes, se engrasará la polea del espadín y se limpiarán los orificios de salida del aceite de engrase y el filtro de aire.

### **Protecciones personales**

- Casco de seguridad con pantalla facial con barbuquejo
- Protectores auditivos
- Guantes de dorso reforzado
- Pantalón reforzado
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante

### **2.2.9.25 Herramientas portátiles**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Golpes / cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ruido
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Contactos eléctricos

#### **Medidas preventivas**

- En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante del equipo.
- En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.
- Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.
- En los equipos que desprenden llama su entorno estará libre de obstáculos.
- Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión, sólo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono.
- Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc.

- El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontánea de los vapores de la gasolina.
- Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.
- Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:
  - La purga de las condiciones de aire.
  - La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
  - El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos, o dobleces que obstaculicen el paso del aire).
  - Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.
  - Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.
  - Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten.
  - No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar las virutas.
  - Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.
  - Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.
  - Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
  - Aun cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.
  - No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.
  - Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:
    - Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire.
    - Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
    - Desconectar la máquina.
- Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.
- Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable.
- Su entorno estará libre de obstáculos.
- Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar.
- Para las máquinas-herramientas eléctricas, se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.
- No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo.
- No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
- Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas.
- La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

- A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
- Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.
- No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
- No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces.
- Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.
- Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
- Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. con herramientas eléctricas portátiles.
- En todos los trabajos en altura, es necesario el Arnés de seguridad.
- Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas.
- Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.

### **Radial**

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- Comprobar la velocidad máxima de utilización.
- Cerciorarse de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeto.
- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.
- Siempre se dejará depositada con suavidad una vez que haya parado la muela totalmente.

### **Taladro portátil**

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y del disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- En el caso de trabajos pequeños que puedan efectuarse convenientemente en bancos, el equipo eléctrico portátil para taladrar deberá sujetarse en soportes de banco.
- El taladro de mano exige el máximo cuidado en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse, ya que, si la broca es excesivamente débil, puede partirse antes de comenzar el trabajo que se pretende realizar, si el operario comprime excesivamente o si lo hace sin haberla preparado. Es preciso el emboquillado previo en el punto donde se ha de taladrar.
- La posición del taladro con respecto a la superficie donde se ha de taladrar es fundamental, teniendo en cuenta que la broca es sumamente frágil y cualquier desviación de su eje con respecto al taladro produce rotura.

- No poner en marcha el taladro sin comprobar previamente el adecuado y equilibrado apriete de la broca y de que la máquina dispone del asidero lateral o mango de sujeción.
- La pieza a taladrar debe estar adecuadamente apoyada y sujeta. La presión del taladro sobre la pieza a perforar será uniforme, pero sin excesos, para evitar que se trabe la broca y produzca un giro brusco de conjunto de la máquina-herramienta.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico esté alejado de los elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Es preceptivo el empleo de gafas panorámicas ajustadas con cinta elástica o pantalla facial transparente en previsión de molestias en los ojos motivadas por el material desprendido a baja velocidad, y guantes de trabajo.
- Cuando se termine de ejecutar un trabajo con un taladro de mano, cuídese de retirar la broca y colocarla en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.
- Cuando el taladro portátil deba emplearse en locales muy conductores no de tensiones superiores a 24 voltios.

### **Pistola clavadora neumática**

- Nunca utilizar las herramientas clavadoras en las proximidades de materiales inflamables o explosivos.
- Las personas que empleen herramientas clavadoras deberán conocer perfectamente su funcionamiento y posibilidades, tipos de carga a utilizar, etc.
- Emplear siempre la carga necesaria, según instrucciones del fabricante. Rebotes y perforaciones son debidos en muchos casos a cargas inadecuadas.
- Para clavar con pistola en esquinas, adoptar siempre la distancia de seguridad, que será a unos 10 centímetros de la misma.
- No hacer ninguna fijación sin que el protector deje ver las ya realizadas. Es posible que el clavo rebote si no en otro ya fijado.
- En ningún caso se apuntará la pistola fija clavos hacia una persona, ni se dejará de la mano estando cargada.
- La pistola fija clavos se transportará siempre boca abajo y descargada.
- Al realizar el disparo, colocarse en la parte posterior de la pistola, nunca en un lateral de ésta.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza, si se encuentran en zona de peligro de caída de objetos sobre la cabeza con barbuquejo
- Gorro recoge pelo, cuando se encuentren en zonas donde el peligro de caída de objetos sobre la cabeza no existe.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección de tipo panorámico, contra impactos o proyección de fragmentos o partículas
- Protecciones auditivas cuando el estudio previo indique su necesidad
- Mascarilla de protección de las vías respiratorias contra ambientes pulvígenos
- Mandil de cuero grueso de protección contra el contacto fortuito entre la muela y el cuerpo del operario
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

## **2.2.9.26 Herramientas manuales**

### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Golpes / cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ambientes pulvígenos

### **Medidas preventivas**

- Las herramientas de mano serán de material de buena calidad y especialmente las de choque, deberán ser de acero cuidadosamente seleccionado, lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duro como para astillarse o romperse.
- Los mangos serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Estarán perfectamente colocados.
- Tanto la herramienta como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar.
- No deberán usarse si se observan defectos tales como:
  - Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.
  - Mangos rajados o recubiertos con alambre. o Filos mellados o mal afilados.
- Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.) requieren elección de herramientas fabricadas con material que no dé lugar a chispas por percusión.
- En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán, por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafríos, etc.
- Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafríos, punteros, etc.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
- Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, etc.
- No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial cuidado en los martillos y mazas.
- Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas.
- No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones.
- No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse a gran velocidad.
- Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas.
- No se usarán herramientas que requieran mango y no lo tengan, como limas, escoplos, formones, etc.
- Se usarán llaves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para la fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos.
- En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al cinturón con el fin de tener las manos libres.
- El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su

deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.

- No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.
- Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano.
- El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.

### **Martillos de uña**

- Están especialmente diseñados para clavar y arrancar clavos.
- Las esquinas de las uñas no deben utilizarse para hacer palanca ya que pueden saltar y romperse.
- Las bocas deben mantenerse bien acondicionadas en todo momento para reducir el peligro de que salten los clavos mientras se introducen en un pedazo de madera, utilizándose a veces un martillo con cabeza estriada.
- Para la extracción de un clavo de un pedazo de madera, puede utilizarse un bloque de madera colocado debajo de la cabeza con el fin de aumentar la acción de la palanca y reducir el esfuerzo aplicado sobre el mango.

### **Martillos especiales**

- En medios inflamables, bien sea debido a líquidos altamente volátiles, a gases u otras sustancias explosivas, es conveniente utilizar martillos "antichispas" cuyas cabezas estén fabricadas con aleaciones poco oxidables, tales como el bronce de berilio, siendo válidos también los de madera o plástico.
- Estas herramientas reducen el peligro de chispas, pero no lo eliminan.
- Es preciso inspeccionar las herramientas cada vez que se vayan a utilizar, para asegurarse de que no han recogido partículas extrañas que las originen al ser utilizadas.

### **Destornilladores**

- No debe utilizarse como punzón, cuña o palanca, pues un mango roto, una hoja doblada, una punta roma o retorcida pueden ocasionar la salida del destornillador de la ranura y originar lesiones en la mano.
- Si los tornillos tienen la ranura de forma especial, en cruz, en estrella, etc., se deben utilizar los destornilladores correspondientes.
- Se deberá elegir el tamaño y el tipo de destornillador adecuado al trabajo a realizar, adaptando la punta, mediante limado, a la ranura del tornillo.
- La punta del destornillador se mantendrá a escuadra y perfectamente afilada para ajustar a la ranura de la cabeza del tornillo. Esto no solo evita la formación de rebabas en la ranura y el daño de la hoja., sino que reduce la presión de trabajo y favorece el amarre.
- Si está bien amolada los costados de la hoja están prácticamente paralelos.
- No se atornillará o destornillará un tornillo sujetando la pieza con la palma de la mano. Si se produce un resbalamiento del destornillador, se puede sufrir una grave lesión. Se deberá apoyar la pieza sobre una base sólida.
- No se deben forzar por medio de alicates o tenazas los tornillos que estén excesivamente apretados. Se deben lubricar.

### **Alicates**

- Los alicates han sido concebidos para operaciones de agarre y corte. Luego no se deben emplear en lugar de llaves pues sus mordazas resbalan frecuentemente marcando vástagos y redondeando esquinas de las cabezas de pernos y tuercas, lo que dificulta la posterior utilización de una llave.

- Si son de corte lateral pueden producir lesiones en el corte de extremos pequeños de alambre siendo preciso utilizar gafas de seguridad.
- Se han de conservar con las mandíbulas limpias y bien afiladas, ya que si no tienen buen corte pueden patinar.
- No se deben utilizar como martillo o llave para tuercas.
- Cuando se usen los alicates para trabajos eléctricos hay que aislar los mangos debidamente.

### **Tenazas**

- Las mordazas de corte tendrán la dureza especificada por el fabricante para la clase de material que vayan a cortar.
- Los extremos de las empuñaduras estarán siempre redondeados.
- No se trabajará con ellas en las proximidades de circuitos eléctricos en tensión.
- Las tenazas corrientes solamente deben emplearse para arrancar clavos y para cortar alambres o piezas metálicas de sección y resistencia media.
- Para sujetar o sostener piezas sometidas a esfuerzos que puedan provocar proyecciones violentas no deben usarse tenazas, ya que no aseguran una buena sujeción.
- Entre los brazos de las tenazas debe haber espacio suficiente que evite el aprisionamiento de la mano del operario.
- No se deben utilizar como martillo, ya que por la convexidad de su superficie de choque es fácil que produzcan lesiones en las manos.

### **Llaves de casquillo y de tubo**

- Resultan adecuadas cuando es necesario ejercer bastante fuerza y la seguridad sea un factor importante.
- Nunca se sobrecargará la capacidad de una llave utilizando una prolongación del tubo sobre el mango o golpeando éste con un martillo, etc. El abuso debilita la llave y puede ocasionar su rotura.
- Es necesario utilizar la llave correcta para cada tuerca o perno.
- El tamaño inadecuado puede redondear las aristas del tornillo o tuerca haciendo que resbale la llave, así como que resulte difícil después aplicar el tamaño de la llave correcta.
- Los casquillos se mantendrán en su interior limpios de mugre y suciedad.
- Llaves de boca
- Solamente se utilizarán llaves fijas de dimensión adecuada al trabajo a realizar, ya que pueden resbalar si no encajan debidamente.
- La llave debe estar siempre colocada perpendicularmente al eje del tornillo, ya que si está inclinada no puede ajustarse perfectamente y es fácil que resbale.
- Como regla general se ha de tirar de la llave en vez de empujar; si ésta se suelta repentinamente, el operario puede lesionarse.
- De no haber más remedio que empujar la llave, la mano permanecerá abierta para no desollarse los nudillos.
- No se deben utilizar prolongaciones de las llaves, como tubos, otras llaves, etc.

### **Llaves regulables (inglesas)**

- Dos precauciones hay que tomar cuando hay que ejercer mucha fuerza en estas llaves, bien sea para aflojar una tuerca trabada o para apretar fuertemente una tuerca o perno:
  - Colocar la llave en la tuerca de modo que la fuerza de tracción se aplique al lado del mango en que se halla la quijada fija. La fuerza tiende así a forzar la mordaza móvil sobre la tuerca.



- Después de colocar la llave en la tuerca se aprieta la ruedecilla o moleta para mejorar el apriete.
- La llave se ha de mantener limpia introduciéndola de vez en cuando en disolvente o petróleo y ha de aplicarse un poco de aceite a la moleta y a los costados de la quijada ajustable en la parte corredera.

### **Limas**

- Si son para madera se denominan escofinas y sus dientes son triangulares.
- La selección de la clase correcta de lima para el trabajo a realizar evitará lesiones y prolongará la vida útil de la misma.
- Cuando una lima se embota, debe limpiarse la superficie con una carda de lima, nunca golpeando contra un objeto metálico.
- No se usará como palanca, cincel o cualquier otro tipo de herramienta.
- Las limas no deben usarse nunca sin mango, ni cuando éste presente grietas o no sea liso.
- Al ejercer presión, el extremo de la cola puede introducirse en la mano o si el mango está defectuoso, causar lesiones en la misma.
- El mango elegido debe tener casquillo o virola que impida su apertura y además un tamaño adecuado, con el agujero adecuado al extremo de cola.
- La forma correcta de manejo es agarrar firmemente el mango en una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta; si las piezas son pequeñas se sujetarán mediante tornillo de mano o banco.
- Para su almacenamiento se envolverá cada lima en un paño o papel seco para evitar la oxidación manteniéndolas limpias y libres de aceite o grasa.

### **Sierras para metales**

- Formada por dos partes, bastidor y hoja, se ajustará correctamente para evitar el pandeo y rotura de ésta última.
- La hoja se ha de colocar con los dientes apuntando hacia adelante y hacia el frente del marco.
- Debe ejercerse fuerza solamente durante el recorrido en ese sentido, levantando ligeramente la sierra en el camino de retroceso.
- Al empezar un corte delineado se ha de guiar la hoja hasta comenzar el trazo prosiguiendo después y empujando en línea recta; debe utilizarse siempre la longitud total de la hoja en cada carrera.
- No se debe continuar un corte ya iniciado después de cambiar una hoja nueva; el triscado de ésta es más marcado y la hoja generalmente se atasca.
- Cuando la hoja no esté en uso, se mantendrá debidamente protegida de forma que los dientes no sean dañados por otros útiles u objetos de metal.
- Se ha de limpiar la hoja a menudo con un trapo aceitado para que no se oxide.
- Para metales de dureza media, la sierra debe manejarse a la velocidad de 40 a 50 carreras por minutos. Si la velocidad es excesiva, el corte puede producir suficiente calor para destemplan la hoja.
- Si el metal es duro, se reducirá la velocidad de corte.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza, si se encuentran en zona de peligro de caída de objetos sobre la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección de tipo panorámico, contra impactos o proyección de fragmentos o partículas.

- Mascarilla de protección de las vías respiratorias para ambientes pulvígenos.
- Protecciones auditivas cuando el estudio previo indique su necesidad.
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos.

## **2.2.10 Evaluación de los medios auxiliares**

### **2.2.10.1 Andamios en general**

#### **Riesgos asociados a este medio auxiliar**

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales)
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Otros

#### **Medidas preventivas**

- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Entre otras condiciones generales cabe citar las siguientes:
- Los andamios y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los andamios cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud.
- En particular, cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los andamios deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y de una protección intermedia y de un rodapié. Resultan aconsejables las barandillas de 1 metro de altura.

- Los dispositivos de protección colectiva contra caídas del andamio sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.
- Los andamios deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.
- Las plataformas que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar al basculamiento, deslizamiento o cualquier otro movimiento peligroso. La anchura será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en aquel lugar.
- No se almacenarán sobre los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo y, al fin de la jornada de trabajo, se procurará que sea el mínimo el peso depositado en ellos.
- A fin de evitar caídas entre los andamios y los paramentos de la obra en ejecución, deberán colocarse tablonos o chapados, según la índole de los elementos a emplear en los trabajos, cuajando los espacios que queden libres entre los citados paramentos y el andamiaje -situados en el nivel inmediatamente inferior a aquel en que se lleve a efecto el trabajo-sin que en ningún caso pueda exceder la distancia entre este tope y el nivel del trabajo de 1,80 metros.
- Los andamios deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- Los andamios no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas o no previstas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección indicados para la realización de la operación de que se trate. Los andamios sólo podrán utilizarse excepcionalmente de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante, si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.
- Antes de utilizar un andamio se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su montaje y utilización no representa un peligro para los trabajadores o terceros.
- Los andamios dejarán de utilizarse si se producen deterioros por inclemencias o transcurso del tiempo, u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.

- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles cuando se están realizando trabajos en altura.
- El piso de las plataformas, andamios y pasarelas deberá estar conformado por materiales sólidos de una anchura mínima total de 60 centímetros, de forma que resulte garantizada la seguridad del personal que circule con ellos.

### **Resistencia y estabilidad**

- Cuando el andamio no disponga de nota de cálculo o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida. Dicho cálculo deberá ser realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

### **Plan de montaje, de utilización y de desmontaje**

- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan deberá ser realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
- Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- A los efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:
  - Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizado), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
  - Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
  - Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
  - Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE (p. ej. plataformas suspendidas de nivel variable, plataformas elevadoras sobre mástil), por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Conforme la circular CT 39/2004 de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, en el caso de aquellos tipos de andamios normalizados -p. ej. metálicos tubulares prefabricados o torres de acceso móviles- que no pueden disponer de marcado CE -por no haberse adoptado dicha exigencia legal en el ámbito europeo- pero sus fabricantes se han sometido a la realización de los ensayos exigidos por Documentos de

Armonización Europeas y cuentan con el correspondiente certificado de ese producto expedido por un organismo nacional de normalización, mientras no se establezca la exigencia de marcado CE, se aplicará la posible sustitución del plan por las instrucciones del fabricante, siempre que el andamio se monte según la configuración tipo establecida en las citadas instrucciones, y para las operaciones y usos establecidos por el mismo.

### **Montaje, supervisión y formación de los montadores**

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas conforme al Anexo II, apartado 4.3.7 del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

### **Inspección de andamios**

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
  - Antes de su puesta en servicio.
  - A continuación, periódicamente.
  - Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Cuando, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.
- Los resultados de las comprobaciones e inspecciones periódicas deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo
- Trajes para ambientes lluviosos
- Chaleco reflectante

#### **2.2.10.2 Andamios tubulares**

Se consideran andamios metálicos tubulares, aquellos en los que todas o algunas de sus dimensiones son determinadas con antelación mediante uniones o dispositivos de unión fijos permanentemente sobre los componentes. Se componen de placa de sustentación

(placa base y husillo), módulos, cruz de San Andrés, y largueros o tubos de extremos, longitudinales y diagonales. Se complementan con plataformas, barandillas y en ocasiones escaleras de comunicación integradas.

### **Riesgos más comunes**

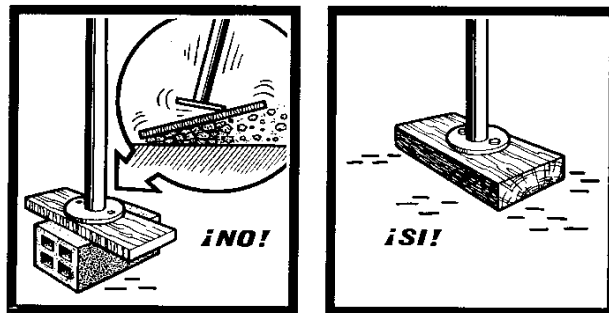
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo
- Caída de objetos en manipulación
- Atrapamientos durante el montaje
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- Los andamios tubulares, en todo caso, deberán estar certificados por el fabricante.
- Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, 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 en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
- En cualquier caso, el material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso.
- En ningún caso se permitirá al contratista o usuarios, realizar cambios en el diseño inicial sin la autorización e intervención de la dirección facultativa o el coordinador de seguridad y sin haber realizado el plan de montaje, utilización y desmontaje correspondiente.
- La estabilidad de los andamios tubulares deberá quedar garantizada en todo momento. El técnico que supervise la correcta ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje del andamio dará las instrucciones precisas tanto a los montadores como a los trabajadores posteriormente usuarios sobre las condiciones para ejecutar los trabajos de manera adecuada.
- Para el trabajo en las plataformas de trabajo de los andamios tubulares se exigen los siguientes requisitos mínimos:
  - Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 centímetros sin solución de continuidad al mismo nivel, teniendo garantizada la resistencia y estabilidad necesarias en relación con los trabajos a realizar sobre ellas.
  - Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante, contarán con dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental y tendrán marcada, de forma indeleble y visible, la carga máxima admisible.
  - Las plataformas de trabajo estarán protegidas por medio de una barandilla metálica de un mínimo de un metro de altura, barra intermedia y rodapié de altura mínima de 15 centímetros en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros
- El acceso a estas estructuras tubulares se hará siempre por medio de escaleras bien mediante módulos específicos adosados a los laterales, bien mediante escaleras integradas de comunicación entre las plataformas. Las trampillas de acceso a estas últimas estarán cerradas, cuando no respondan propiamente a esta finalidad.
- Todo andamio deberá cumplir la normativa europea HD-1000:

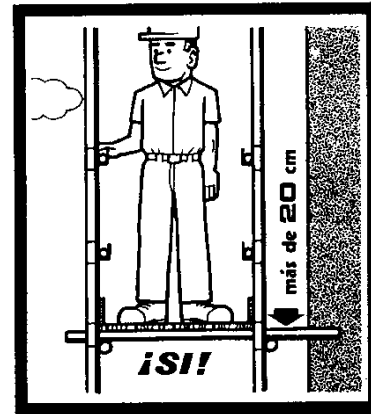
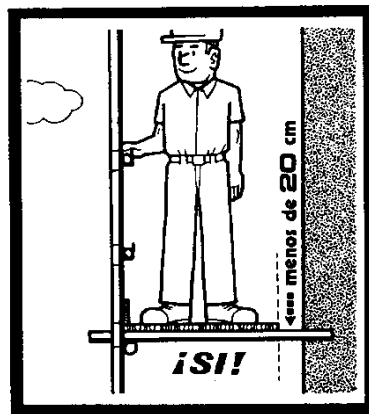
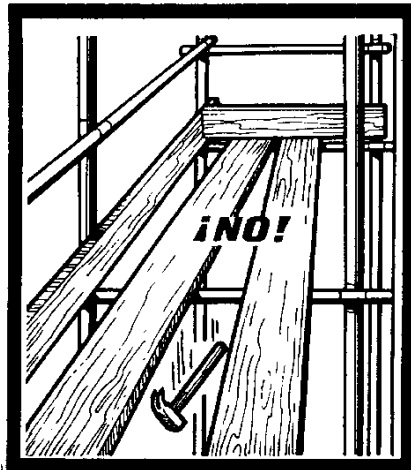


- Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.
- El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar en él con las debidas condiciones de seguridad.
- Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.
- Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.
- No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataforma de trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres de elevación de material o soporte de tuberías o equipos.
- Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.



- Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impidan este riesgo.
- Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas salvavidas.
- Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:
  - No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a los fiadores del arnés de seguridad.
  - Las barras, módulos tubulares y tabloneros se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.
  - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas o pasadores previstos.

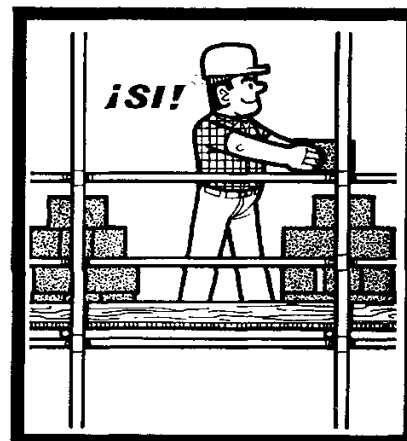




- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo de andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.
- El caminar por los andamios se hará de manera normal, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.
- En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el arnés de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.
- Antes de colocarse el arnés de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.
- Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.
- Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón colocado a media altura en la parte superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.



No cargar exageradamente las plataformas con materiales.



Repartirlos en la plataforma de trabajo.

- Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas de los trabajadores.
- Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo, independientemente de su altura.
- En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Arnés de seguridad para trabajos sobre plataformas de trabajo a 2 o más metros de altura
- Botas de seguridad con suela antideslizante y con puntera reforzada
- Guantes de seguridad
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

### 2.2.10.3 Andamios de borriquetas

#### Identificación de los riesgos aplicados en este medio auxiliar

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos
- Atrapamientos
- Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo

#### Medidas preventivas

- Estarán constituidos por borriquetas metálicas en forma de uve invertida y tablonos o plataformas metálicas horizontales.
- Siempre se montarán niveladas, nunca inclinadas. Se prohíbe su apoyo sobre materiales de construcción frágiles (ladrillos, etc.).

- Podrán emplearse andamios de borriquetas hasta 3 metros de altura.
- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a las borriquetas de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas.
- Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohibirá 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 prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.
- Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera y plantilla reforzada de acero
- Arnés de seguridad para trabajos sobre plataformas de trabajo a 2 o más metros de altura
- Chaleco reflectante

### **2.2.10.4 Escaleras de mano**

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes con la escalera en su traslado o manejo

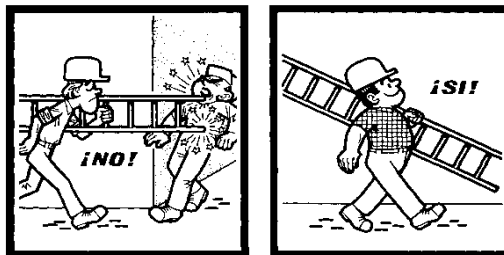
## Medidas preventivas

### Particulares

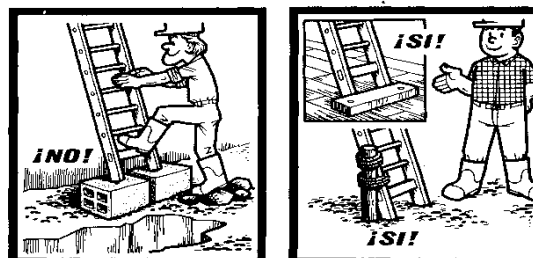
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán son deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas ni con otra forma de unión para la cual no fue diseñada.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

### Generales

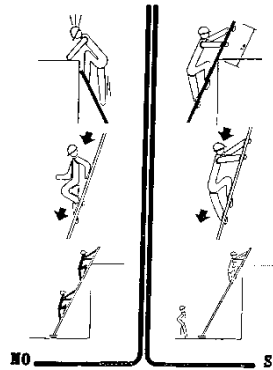
- Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.



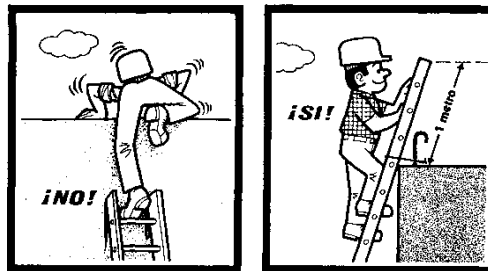
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.



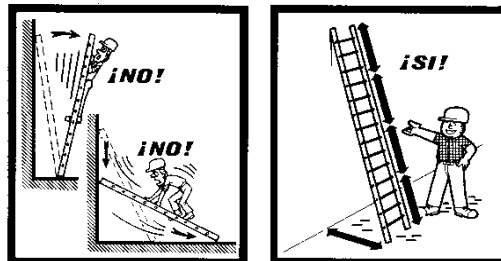
- Antes de iniciar la subida debe comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.



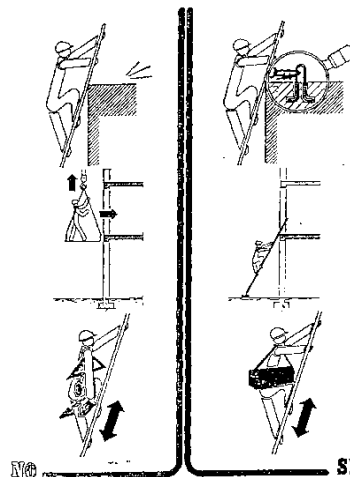
- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.
- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal.



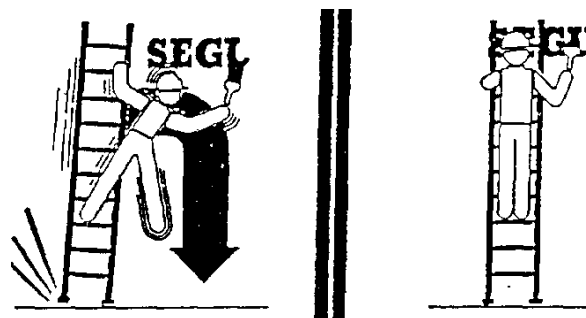
- No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.



- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de 1 operario a la vez.
- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deben usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.



- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se debe de tratar de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.



- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza Arnés de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deben mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usen, las escaleras deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera y plantilla reforzada de acero
- Arnés de seguridad de sujeción
- Guantes de seguridad

- Ropa de protección para el mal tiempo
- Chaleco reflectante

### **2.2.10.5 Elementos de izado de cargas**

Son diferentes medios destinados y empleados en la obra para la elevación y transporte de materiales por los diferentes tajos.

#### **Riesgos asociados a esta actividad**

- Caída de personas al mismo nivel
- Choques y golpes contra objetos móviles e inmóviles
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Caída de materiales en manipulación
- Golpes y cortes por objetos, herramientas o materiales
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ambientes pulvígenos

#### **Medidas preventivas**

- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.
- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.
- Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.
- Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.
- Los órganos de prensión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.
- Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:
  - Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
  - El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
  - La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
  - La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.
- Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.



- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.
- Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.
- Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.
- Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- Limpieza y orden en la obra.
- Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.
- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

### **Cuerdas**

- Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.
- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.
- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.
- Toda cuerda de cáñamo que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo debe ser examinada en toda su longitud.
- En primer lugar, se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas.
- Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acúñamientos, ataques de ácidos, etc.
- Las cuerdas deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.
- Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.
- Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60°.
- Se evitarán inútiles exposiciones a la luz.
- Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.
- Una cuerda utilizada en un equipo anticáida, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.
- Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.

- Se evitarán los ángulos vivos.
- Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.
- Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno.
- Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando unos guardacabos en los anillos de las eslingas.
- La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

### **Cables**

- Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.
- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.
- Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.
- Al enrollar un cable en una bobina, es aconsejable realizarlo según la figura siguiente:
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar que su resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre de alguna manera. No tiraremos nunca del extremo libre.
- O bien, dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.
- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta cables.

- Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante.
- Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.
- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que lo desembarace de costras y suciedad.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
  - Rotura de un cordón
  - Reducción anormal y localizada del diámetro.
  - Existencia de nudos.
  - Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
  - Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
  - Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

### **Cadenas**

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
  - Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
  - Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.
- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.
- Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena debe protegerse contra las aristas vivas.
- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deben ser manipuladas con precaución: evitar arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.

- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación deben estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

### **Ganchos**

- Serán de acero o hierro forjado
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, que debe de prevenirse.
- Puesto que trabajan a flexión, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su constitución obedece a normas muy severas, por lo que no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.
- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.
- No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- No debe calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.
- Un gancho abierto o doblado debe ser destruido.
- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
  - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

### **Argollas y anillos**

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- Es muy importante no sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

### **Grilletes**

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.
- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.
- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón,

- El cáncamo ha de tener el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
- No calentar ni soldar sobre los grilletes.

### **Poleas**

- No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.
- Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia ha disminuido.
- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.
- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.
- Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.
- Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.
- Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.
- Se prohíbe soldar sobre poleas.

### **Cáncamos**

- Se calcularán en función del grillete que se vaya a emplear, y en consecuencia, en función del esfuerzo que la carga a producir.
- El ojo tendrá un diámetro un poco mayor que el diámetro del grillete y será mecanizado. Los agujeros hechos a sopletes representan salientes que producen sobrecargas localizadas en el bulón.
- Se empleará acero dulce para su construcción, comprobando que la chapa no presenta defectos de fabricación (hoja, fisuras, etc.)
- No se someterán a enfriamientos bruscos.
- La soldadura se efectuará con el electrodo básico.
- Al efectuar la soldadura se tendrá muy en cuenta la perfecta terminación de las vueltas de los extremos, así como que no se realice sobre piezas mojadas.
- Antes de utilizar el cáncamo es preciso que haya enfriado la soldadura. El enfriamiento debe ser lento.
- Al elegir el punto de colocación del cáncamo se comprobará que éste sea capaz de soportar el esfuerzo a que va a estar sometido, reforzándolo en caso necesario.
- Antes de elevar la carga se comprobará si se han colocado los cáncamos en el sitio correcto. Un error de situación puede ocasionar sobrecargas en los aparatos de elevación.
- Los cáncamos no deben trabajar nunca lateralmente.

### **Eslingas**

- Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
  - El propio desgaste por el trabajo.
  - Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
  - Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.

- Los sujetas cables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.
- Las soldaduras o las zonas unidas con sujetas cables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.
- Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:
  - Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
  - Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descansa en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
  - Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
  - Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
  - Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
  - Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetas cables).
  - Los sujetas cables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
  - Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
  - Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
  - Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:  $F \text{ (en Kg.)} = 8 \times d^2$  (diámetro del cable en mm.)
  - Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetas cables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
  - Los sujetas cables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
  - Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
  - No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
  - No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
  - Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
  - Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.
  - Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula:  $F \text{ (en Kg.)} = 6 \times d^2$  (diámetro del redondo en mm.)
  - En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
  - Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.

- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.
- Se verificarán las eslingas al volver al almacén.
- Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio.
- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

### **Trácteles**

- Deben estar perfectamente engrasados.
- Está terminantemente prohibido engrasar el cable del tráctel.
- Antes de cualquier maniobra debe cerciorarse de:
  - El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.
  - Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
  - Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
- No se debe utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No debe maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se debe utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.
- Antes de iniciar cualquier maniobra debe comprobarse la longitud del cable.
- Las máquinas deben ser accionadas por un solo hombre.
- Comprobar que el cable no está machacado o deshilado.

### **Gatos de cremallera**

- No sobrecargarlos. El usuario debe enterarse siempre de la capacidad de carga del gato y del peso de la pieza a elevar.
- Cuando se emplean varios gatos para elevar una pieza de peso superior a la capacidad de uno de ellos, es necesario accionarlos simultáneamente para evitar sobrecargas.
- Si se nota gran resistencia con la manivela original, es signo de sobrecarga o mal funcionamiento.
- Comprobar antes de utilizarlo que el gato funciona correctamente. En caso de duda no debe ser utilizado.
- La superficie de apoyo ha de ser lisa resistente.
- No se efectuarán soldaduras sobre esta herramienta, ni se les golpeará.

### **Gatos hidráulicos**

- En gatos de émbolos independientes, se revisará el latiguillo cada vez que se utilice. Su rotura podría acarrear graves consecuencias. Conviene protegerlo durante el período de carga para evitar su rotura por caída de materiales, etc.
- Los gatos de bomba incorporada sólo pueden trabajar verticalmente; trabajando horizontalmente se produce la avería de la bomba por deficiencia de aceite.
- Para trabajar en posición horizontal se utilizarán gatos de émbolos independientes.



- Habrá que tener en cuenta el máximo recorrido del émbolo, procurando no pasar de los 2/3 de su longitud; nunca se llegará al tope máximo porque esto ocasiona el deterioro de anillos retenes.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo para el mal tiempo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad
- Gafas de seguridad contra ambientes pulvígenos

#### **2.2.10.6 Contenedores**

##### **Identificación de los riesgos aplicados en este medio auxiliar**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de material
- Cortes
- Golpes y choques contra el contenedor
- Emanación de polvo
- Proyección de partículas

##### **Medidas preventivas**

- Antes de proceder a la instalación de los contenedores, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:
- El número de contenedores, si en el desembocan bajantes de escombros, vendrá determinado por el número de bajantes de escombros existentes en la obra.
- Fácil accesibilidad desde cualquier punto. Facilidad para emplazar el camión.
- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- Alejado de los lugares de paso.
- Una vez instalado y antes de empezar a dar servicio el contenedor, deberá asegurarse que la bajante de escombros que desemboca este perfectamente fijadas al contenedor.
- El tramo inferior de la bajante que desemboca en el contenedor tendrá menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos, al llegar al contenedor.
- La distancia de la embocadura inferior de la bajante al contenedor de recogida de escombros deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- Cuando se vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor.
- Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la bajante estén perfectamente unidas.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad (de cuero)
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante

### **2.2.10.7 Cubilote de hormigonado**

#### **Identificación de los riesgos aplicados en este medio auxiliar**

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Caída de materiales en manipulación
- Golpes y cortes por objetos o materiales
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas

#### **Medidas preventivas**

- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- El cubilote de hormigonado se utilizará en aquellas tareas para las que ha sido concebido.
- El cubilote de hormigonado lo manipulara personal cualificado.
- El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda el cubilote de hormigonado del gancho de la grúa.
- Los cables de sustentación del cubilote de hormigonado que presenten un 10 por 100 de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- El gancho de grúa que sustente el cubilote de hormigonado será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- La boca de salida del hormigón en el cubilote de hormigonado deberá cerrar perfectamente, para evitar caídas del material a lo largo de su trayectoria.
- El hormigón transportado no deberá sobrepasar el borde superior del cubilote de hormigonado.
- Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el cubilote de hormigonado.
- Después de la utilización del cubilote se inspeccionará para detectar posibles deterioros y proceder repararlo antes de su reutilización.
- Se paralizarán los trabajos de hormigonado con el cubilete suspendido de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km. /h.
- Limpieza y orden en la obra.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad (de cuero y PVC)
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad

## **2.2.10.8 Puntales**

### **Riesgos asociados**

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción)
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga
- Rotura del puntal por fatiga del material
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa)
- Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o de clavazón
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales

### **Medidas preventivas**

- 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.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de - pies derechos- de limitación lateral.
- Se prohibirá expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- 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 tabloncillos durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acunarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.
- Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.
  - Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
  - Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
  - Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
  - Se acunarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
  - Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
  - Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y similares), los puntales de madera.
  - Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.
- Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.
  - Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

- 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.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

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

- Casco de seguridad con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Arnés de seguridad
- Chaleco reflectante

#### **2.2.10.9 Vallado perimetral de zona de acopios y casetas**

##### **Riesgos más comunes**

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes o cortes con el uso de herramientas manuales.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamiento de miembros durante el uso de pequeñas máquinas y desplome de componentes de la valla.
- Sobreesfuerzos por manejo y sustentación de componentes pesados.
- Sobreesfuerzos por excavaciones manuales de los agujeros, para hinca de los pies derechos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Choques o golpes contra objetos.

##### **Medidas preventivas**

- La zona de trabajo se deberá mantener ordenada y limpia.
- Se recomienda evitar, en la medida de lo posible, los barrizales.
- No se deben acopiar tierras ni materiales a menos de 1 m. aprox. de la zona o perímetro de vallado.

##### **Equipos de Protección Individual**

- Ropa de trabajo adecuada
- Faja contra los sobreesfuerzos
- Botas de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de cuero
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos

#### **2.2.11 Riesgos inherentes a la obra**

##### **2.2.11.1 Manipulación manual de cargas**

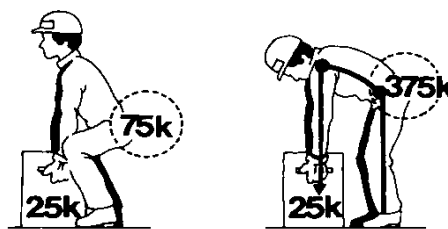
##### **Riesgos asociados**

- Caídas a distinto nivel

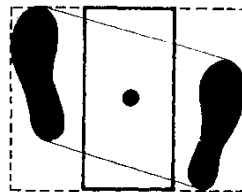
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

### Medidas preventivas

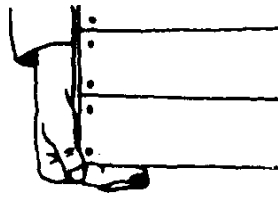
- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
  - Enmarcando la carga
  - Ligeramente separados
  - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
- Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.



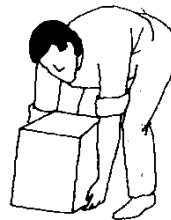
- Técnica segura del levantamiento:
  - Sitúe el peso cerca del cuerpo.
  - Mantenga la espalda plana.
  - No doble la espalda mientras levanta la carga.
  - Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para mejor sentir un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.



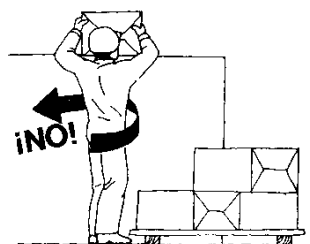
- Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.



- Para mantener la espalda recta se deben "meter" ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.



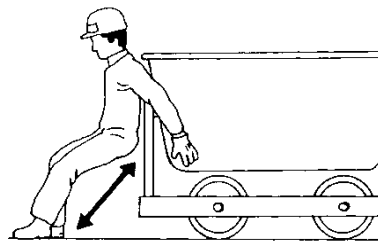
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.



- En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90°)



- Los músculos de las piernas deben utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.



- En la medida de lo posible, los brazos deben trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deben mantener suspendida la carga, pero no elevarla.

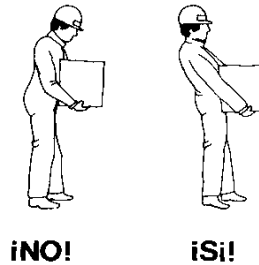


- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural. En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.

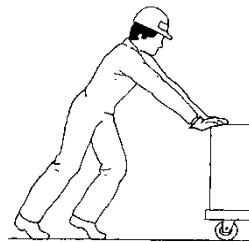




- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Este proceder evita la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.
- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutenzione manual permite reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.
- El peso del cuerpo puede ser utilizado:
  - Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.

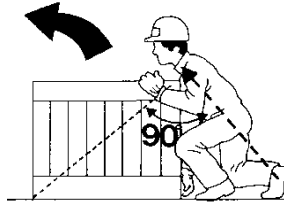


- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.

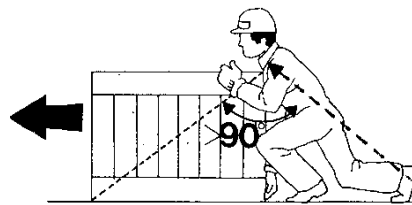


- Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
- En todas estas operaciones debe ponerse cuidado en mantener la espalda recta.

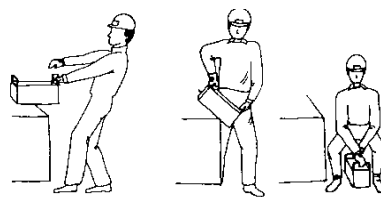
- Para levantar una caja grande del suelo, el empuje debe aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.



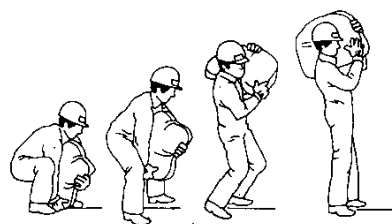
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90°, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.

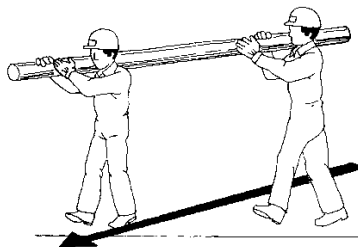


- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
- Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá atender a:
  - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
  - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.

- La explicación a los portadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
  - La situación de los portadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se debe efectuar:
    - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
    - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
    - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.



- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Conviene preparar la carga antes de cogerla.
- Aspirar en el momento de iniciar el esfuerzo.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar cualquier resbalón.
- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- Se utilizarán guantes y calzado para proteger las manos y pies de la caída de objetos.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.
- Cualquier malestar o dolor debe ser comunicado a efectos de la correspondiente intervención del servicio médico.

### **Equipos de protección personal**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza con barbuquejo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

## **2.2.11.2 Orden y limpieza**

### **Medidas preventivas**

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, debiendo tener en cuenta la altura de la pila, carga permitida por metro cuadrado, ubicación, etc.
- Para el apilamiento de objetos pequeños debe disponerse de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de dichos objetos.
- Para el manejo apilamiento de materiales deben emplearse medios mecánicos, siempre que se pueda.
- Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso, a saber: equipo de protección individual y prendas de trabajo, armarios de ropas y prendas de trabajo, herramientas, materiales y otros, asignados específicamente a su custodia.
- No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.
- Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.
- Todas las herramientas de mano, útiles de máquinas, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenados y para ello han de disponerse soportes, estantes, etc.
- Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados, estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios, dejando el lugar y área limpia y ordenada.
- Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona.
- Se puede prever con anticipación la cantidad de desperdicios, recortes y desechos y considerar los lugares donde se reducirán, a fin de tomar las medidas necesarias para retirarlos a medida que se vayan produciendo.
- Los desperdicios (vidrios rotos, recortes de material, trapos, etc.) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables, colillas, etc.
- Simples botes o bandejas de hojalata con serrín, colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorrean aceite o grasa, así como salpicaderos y bandejas, evitan las condiciones peligrosas que pueden producir lesiones graves por caídas.

- Los derrames de líquido (ácidos, aceites, grasas, etc.) se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido, sea cierre de fuga, aislamiento de conducción, caída de envase u otros.
- Los residuos inflamables como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, recipientes metálicos, contenedores de grasas o aceites y similares, se meterán en recipientes de basura metálicos y tapados.
- Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.
- Las áreas de trabajo comunes a todos los empleados serán usadas en modo que se mantengan en perfecto estado.
- Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- El empleo de colores claros y agradables en la pintura de la maquinaria ayudará mucho a la conservación y al buen mantenimiento.
- Una buena medida es pintar de un color las partes fijas de la máquina y de otro más llamativo, las partes que se mueven. De esta forma el trabajador se aparta instintivamente de los órganos en movimiento que le puedan lesionar.
- Es frecuente encontrar las paredes, techos, lámparas y ventanas ennegrecidos por la suciedad que se va acumulando. Esto hace disminuir la luminosidad del local y aumenta en consecuencia el riesgo de accidente. Además, un lugar sucio y desordenado resulta triste y deprimente e influye negativamente en el ánimo y el rendimiento de los trabajadores.
- Se recomienda pintar los techos de blanco. Las paredes, hasta tres metros de altura, pueden pintarse de colores claros y tonos suaves. Si las paredes tienen más de tres metros de altura, se pintarán de blanco de tres metros hasta el techo.
- Las zonas de paso o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Deben estar debidamente acotados y señalizados todos aquellos lugares y zonas de paso donde pueda existir peligro de lesiones personales o daños materiales.
- No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.
- Las botellas que contengan gases se almacenarán verticalmente asegurándolas contra las caídas y protegiéndolas de las variaciones notables de temperatura.
- Todas las zonas de trabajo y tránsito deberán tener, durante el tiempo que se usen como tales, una iluminación natural o artificial apropiada a la labor que se realiza, sin que se produzcan deslumbramientos.
- Las escaleras y pasos elevados estarán provistos de barandillas fijas de construcción sólida.
- Está terminantemente prohibido fumar en los locales de almacenamiento de materiales combustibles.
- Está prohibido retirar cualquier protección de tipo colectivo, barandillas, tabloneros de plataforma, escaleras, etc., sin la debida autorización del responsable del tajo, previo compromiso de su inmediata reposición al término de la actividad que motivó dicha retirada.

### **2.2.11.3 Señalización de las obras**

- Se empleará la técnica de la señalización, cuando se ponga de manifiesto la necesidad de:
  - Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

- Alertar a los trabajadores frente a situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios de protección, evacuación, emergencia y primeros auxilios.
- Orientar y guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:
  - Las características de la señal.
  - Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
  - La extensión de la zona a cubrir.
  - El número de trabajadores afectados.
  - La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
  - La señalización de seguridad y salud no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.
  - Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias necesarias.
  - La señalización 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 de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.




### **Comunicaciones verbales**

- Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible; la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del o de los oyentes deberán bastar para garantizar una comunicación verbal segura.
- La comunicación verbal será directa (utilización de la voz humana) o indirecta (voz humana o sintética, difundida por un medio apropiado).
- Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:
  - Comienzo: Para indicar la toma de mando.
  - Alto: Para interrumpir o finalizar un movimiento.
  - Fin: Para finalizar las operaciones.
  - Izar: Para izar una carga.
  - Bajar: Para bajar una carga.
  - Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda: para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
  - Peligro: Para efectuar una parada de emergencia.
  - Rápido: Para acelerar un movimiento por razones de seguridad.




### **Señales gestuales**

- Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.


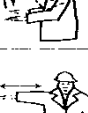


- La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.
- La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales", dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado "operador".
- El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
- El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.
- El conjunto de gestos que se incluye no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.

Significado	Descripciones	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante	
Alto: Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	


### A) Gestos generales

Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia	

### B) Movimientos verticales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo	
Hacia la derecha Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Hacia la izquierda Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	

### C) Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

### D) Peligro



### **Señalización improvisada**

Este tipo de señalización es y continuará siendo un punto de riesgo acusado cuyas consecuencias negativas no se hacen esperar.

Entre otros, destacamos algunos de especial interés:

- Nominar el inicio y final de maniobra con palabras fonéticamente iguales, como DALE - VALE, YA - VA, etc., genera confusión y riesgo evidente.
- Señalización con marcas de tiza, rotulador, marcadores, etc., de determinados riesgos dándose la circunstancia que la marca desaparece y el riesgo permanece o viceversa.
- Notificación de parada de maquinaria o defectos de funcionamiento con notas escritas en medios no apropiados.
- Señalización de maniobras con movimiento de cargas de forma anárquica no adaptándose a los códigos establecidos.
- Utilización de señales deterioradas para informar situaciones de riesgo.
- Uso abuso de las señales acústicas, especialmente en trabajos en carretillas automotoras.

### **Riesgo de caídas, choques y golpes**

- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda, o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.
- La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a la que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.
- La señalización por color referida anteriormente se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45º y ser de dimensiones similares.

### **Equipos de protección contra incendios**

- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.
- El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalará mediante el color rojo o por una señal de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales correspondientes.







### **Situaciones de emergencia**

- La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. A igualdad de eficacia, podrá optarse por una cualquiera de las tres; también podrá emplearse una combinación de una señal luminosa con una señal acústica o con una comunicación verbal.

### **COLORES DE SEÑALIZACIÓN**


COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES
ROJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señal de prohibición</li> <li>Peligro – Alarma</li> <li>Material y equipos de lucha contra incendios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comportamientos peligrosos</li> <li>Parada, desconexión de emergencia.</li> <li>Evacuación</li> <li>Identificación y localización</li> </ul>
AMARILLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señal de advertencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención, Precaución y Verificación</li> </ul>
NARANJA		
AZUL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señal de obligación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comportamiento o acción específica.</li> <li>Obligación de utilizar un equipo de protección individual</li> </ul>
VERDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señal de salvamento</li> <li>Situación de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puertas, salidas, material, puestos de salvamento o de socorro, locales</li> <li>Vuelta a la normalidad</li> </ul>

### **SEÑALES DE ADVERTENCIA**

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Materias inflamables	En todos aquellos lugares donde existan materiales inflamables (almacenes, instalaciones, etc.)
	Materias explosivas	En todos aquellos lugares donde se trabaje con materiales que pueden explosionar o pueden desprender gases inflamables
	Materias tóxicas	Donde exista la posibilidad de emisión o contacto con sustancias o preparados tóxicos
	Materias corrosivas	Donde exista posibilidad de contacto con sustancias o preparados corrosivos
	Materias radiactivas	En instalaciones donde se manipule o almacene material radiactivo. Instalaciones y aparatos que produzcan radiaciones ionizantes
	Cargas suspendidas	En las zonas de alcance de aparatos de elevación y transporte de cargas (grúas, puentes grúa, etc.)





SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Vehículos de manutención	En los lugares de acceso a zonas donde se utilicen carretillas para el transporte y apilado de materiales
	Riesgo eléctrico	En los accesos a instalaciones eléctricas y sobre cuadros de maniobra y mando, así como en las zonas de las máquinas donde puedan producirse contactos peligrosos.
	Peligro en general	En las zonas donde exista un riesgo particular no indicado de otra manera
	Radiaciones láser	En las zonas de acceso y utilización de máquinas que produzcan rayos láser
	Materias comburentes	En instalaciones donde se manipule o almacenen comburentes. En general se trata de gases o mezclas de gases cuyo contenido en oxígeno puede facilitar el inicio y desarrollo de un incendio
	Radiaciones no ionizantes	En las zonas de acceso y utilización de máquinas que produzcan radiaciones no ionizantes, es decir, de radiaciones sin capacidad de producir iones al incidir sobre la materia, pero con potencial de producir otros daños.
	Campo magnético intenso	En las zonas de acceso y utilización de máquinas que produzcan campos magnéticos intensos
	Riesgo de tropezar	En los lugares de paso donde exista riesgo de tropezar con obstáculos o elementos resbaladizos en el suelo, o con objetos salientes en zonas de circulación
	Caída a distinto nivel	En los lugares donde exista riesgo de caída a distinto nivel o riesgo de caída de altura. Utilizada para reforzar las medidas de protección colectiva e individual adoptadas
	Riesgo biológico	Señal indicativa del riesgo derivado de la exposición a agentes biológicos
	Baja temperatura	En zonas y puestos donde existe exposición a condiciones de trabajo con bajas temperaturas, que pueden ocasionar lesiones y estrés por frío (hipotermia)
	Materias nocivas o irritantes	Donde exista posibilidad de emisión o contacto con sustancias o preparados irritantes o nocivos





### **SEÑALES DE PROHIBICIÓN**

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Prohibido fumar	En todas aquellas zonas y lugares de trabajo donde exista riesgo de incendio o explosión




SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Prohibido fumar y encender fuego	En todas aquellas zonas y lugares de trabajo donde exista riesgo de incendio o explosión
	Prohibido el paso a los peatones	En todos los lugares de acceso que ofrezcan riesgo de atropello, o en instalaciones que necesiten autorización expresa de paso
	Prohibido apagar con agua	Donde existan materiales que reaccionen con el agua violentamente o desprendan gases peligrosos o inflamables, exista riesgo de choque eléctrico o el agua no sea adecuada como agente extintor
	Agua no potable	En todos los grifos y salidas de agua no adecuada para el consumo humano
	Entrada prohibida a personas no autorizadas	En todos los lugares de acceso donde se necesite autorización expresa de paso
	Prohibido a los vehículos de manutención	En todos los accesos a los lugares donde los vehículos de manutención tengan prohibida la entrada sin autorización expresa
	No tocar	Donde el contacto o manipulación con algún objeto, preparado o sustancia pueda ser peligroso

### **SEÑALES DE OBLIGACIÓN**


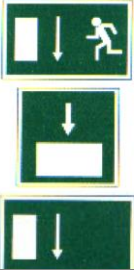



SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Protección obligatoria de la vista	En trabajos con posibilidad de proyección de partículas, radiaciones, salpicadura de productos químicos, también, en trabajos sobre instalaciones eléctricas
	Protección obligatoria de la cabeza	Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza
	Protección obligatoria del oído	En lugares de trabajo o instalaciones, incluso en el exterior, con nivel de ruido superior al máximo permitido. Obligatoria su colocación en puestos donde el nivel diario equivalente es superior a 87 dBA o donde los niveles de pico superen los 140 dB (R.D. 286/2006, de 10 de marzo)
	Protección obligatoria de las vías respiratorias	En todas aquellas zonas e instalaciones donde exista riesgo de inhalación de gases, vapores, nieblas, humos o polvos, si éstos son tóxicos, neumoconióticos, molestos o irritantes; o se prevea o exista deficiencia de oxígeno

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Protección obligatoria de los pies	En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados a los pies y pinchazos. En trabajos eléctricos serán aislantes. En trabajos químicos serán resistentes a éstos
	Protección obligatoria de las manos	En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva, productos químicos (cáusticos, ácidos, disolventes, grasas). No deben usarse al trabajar con máquinas rotativas (tornos, taladros, etc.)
	Protección obligatoria de la cara	Donde deba utilizarse pantallas para la protección de la cara: contra impactos de partículas u objetos, contra radiaciones ópticas (por ejemplo, de infrarrojo y ultravioleta en procesos de soldadura), metales fundidos y sólidos calientes, salpicadura de líquidos, arcos
	Protección individual obligatoria contra caídas	En trabajos realizados en altura y que representen un peligro de caída a distinto nivel, donde sea obligatorio el uso de arnés anticaídas

### **SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Manguera para incendios	Indica la situación de una boca de incendios equipada (BIE)
	Escalera de mano	Indica la situación de una escalera de mano destinada a ser utilizada en caso de incendio
	Extintor	Indica la situación de un extintor de incendios
	Teléfono para la lucha contra incendios	Indica la situación de un teléfono mediante el que puede transmitirse la alarma o aviso en caso de incendio
	Dirección que debe seguirse	Indican, solas o conjuntamente con una de las señales anteriores, la dirección en que se encuentran los equipos de lucha contra incendios

### **SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO**

SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	Vía/salida de socorro	Indicación de la dirección a seguir para alcanzar la salida de socorro más próxima
	Vía/salida de socorro	Situar sobre cada una de las salidas de socorro
	Teléfono de salvamento	Situar sobre cada uno de los teléfonos de salvamento
	Dirección que debe seguirse	Indicación del camino a seguir para salir al exterior, a un lugar seguro o a una salida de socorro. Conviene utilizarla de forma adicional a las siguientes
	Primeros auxilios	Señalización de los armarios botiquines y equipos de primeros auxilios (camillas, resucitadores, etc.), o en las puertas de los dispensarios
	Camilla	Situar junto a las camillas o en las puertas de los locales o armarios que las contienen
	Ducha de seguridad	Situar en lugares visibles sobre cada una de las duchas de seguridad
	Lavado de ojos	Situar en lugares visibles sobre cada uno de los lavaojos

#### **2.2.12 Servicios sanitarios y comunes**

##### **Servicios sanitarios**

*"Deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina."* (R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.)

Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios, conteniendo:

- Desinfectantes (agua oxigenada, alcohol 96º, yodo, mercurocromo)
- Antisépticos autorizados

- Gasas estériles (linitul)
- Vendas
- Algodón hidrófilo
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos (tiritas)
- Analgésicos
- Bolsas para agua o hielo
- Termómetro
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables
- Agua potable

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un transporte rápido de los posibles accidentados.

### **Servicios higiénicos**

Se prevé como mejor solución, para resolver las zonas de aseos, vestuarios y comedores, el empleo de módulos metálicos prefabricados y móviles que cuenten con:

**Dotación de aseos.-** Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado, como mínimo, con:

- 1 lavabo, con agua corriente caliente y fría.
- 1 ducha, equipada con agua caliente o fría (en cabina individual), con perchas y jaboneras.
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabinas aisladas, con puertas con cierre interior).
- 1 calentador de agua.

**Dotación de vestuarios.-** Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado con:

- 2 m2 de superficie por trabajador.
- 1,20 taquillas metálicas provistas de llave, por trabajador.
- 2 bancos de madera corridos.
- 2 espejos de dimensiones 0,60 x 0,60 metros.

**Dotación del comedor.-** Cada módulo para 10 trabajadores, o fracción, estará equipado con:

- De 1 a 1,20 m2 de superficie por trabajador.
- 1 mesa corrida y dos bancos del mismo tipo, en madera.
- 1 calienta-comidas.
- 1 depósito con cierre, para el vertido de desperdicios.

Bilbao, Marzo de 2024



EL TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

AUTOR DEL ESTUDIO

Fdo: David Alonso García



### 3. PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1 Normativa y reglamentación aplicable

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento.

##### Ámbito general

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Ley 32/2006 BOE núm. 250 de 19 de octubre reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado
- R. D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R. D 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.
- R.D. 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia
- R.D. 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 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.
- R.D. 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.
- R.D. 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
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación, NTE-ADD, Demoliciones.

- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por el que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- 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
- R.D. 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Actualmente, sólo se encuentran en vigor determinados artículos del TÍTULO II de la citada Ordenanza).
- Orden del 28 de agosto de 1.970, por la que aprueba la Ordenanza de trabajo en las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.
- R.D. 487/1.997, 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.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y sus ITC.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 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.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10
- 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.
- R.D. 664/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Convenio de la OIT de 4 de junio de 1.986, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1.990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- Resolución de 15 de febrero de 1.977, sobre el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Orden de 20 de mayo de 1.952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y Obras Públicas.
- R.D. 863/1.985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- R.D. 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- Orden de 20 de enero de 1.956, por la que se aprueba el reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.
- 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.
- R. D. 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.

### **Equipos de obra**

- R.D. 1215/1.997, 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.
- 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.
- R.D. 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención y sus ITC.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- R.D. 836/2003, de 27 de junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- R.D. 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
- ORDEN de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.
- 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
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales

### **Equipos de protección individual**

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- R.D. 159/1.995, 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
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Diversas normas UNE en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

## **3.2 Prescripciones de utilización y mantenimiento de los equipos**

Durante el transcurso de las obras, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de Seguridad e Higiene instalados para la ejecución de estas obras, y definidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad. Será responsabilidad de la Dirección de obra, o del vigilante de seguridad en su caso, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran.

### **3.2.1 Empleo y conservación del material de seguridad**

#### **3.2.1.1 Protección de la cabeza**

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío...
- Riesgos eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma UNE-EN 397.

#### **3.2.1.2 Protección del oído**

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras
- Tapones

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente al pabellón auditivo. Están compuestas por CASCOS, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.

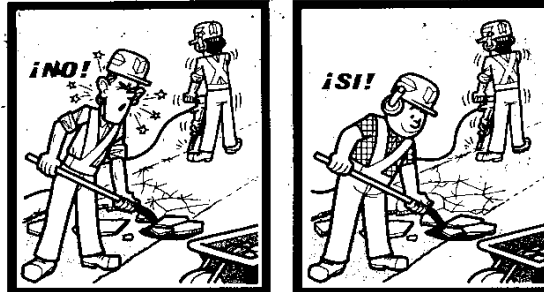
Y el ARNÉS, que es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse

90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.



### 3.2.1.3 Protección de ojos y cara

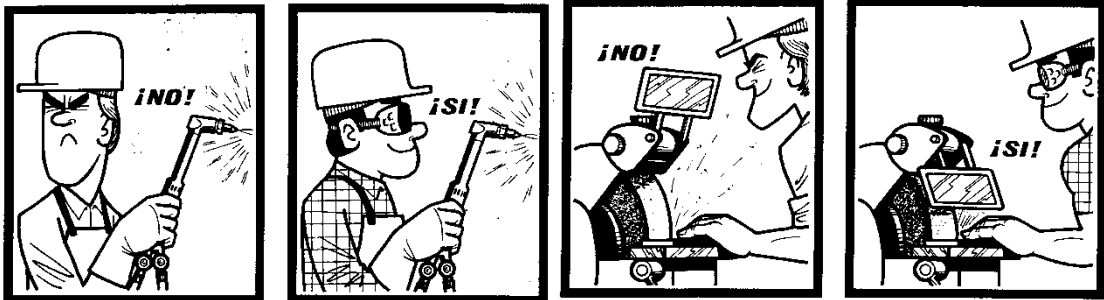
Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Pantallas.**- Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:
  - Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactínicos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: Antecristales y cubrefiltros. Las características técnicas de estos equipos de protección están recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 169, EN 175 y EN 379.
  - Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc.

Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

- **Gafas.**- Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:
  - Gafa tipo universal.
  - Gafa tipo cazoleta
  - Gafa tipo panorámica.

Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.



#### 3.2.1.4 Protección de las vías respiratorias

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- **Respiradores purificadores de aire.-** Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

Las características técnicas de los equipos de protección de las vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 14387, EN 142, EN 143, EN 149, EN 405.



#### 3.2.1.5 Protección de brazos y manos

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

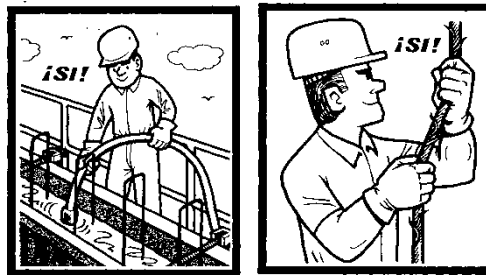
Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frío.
- Guantes para bomberos.

- Protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

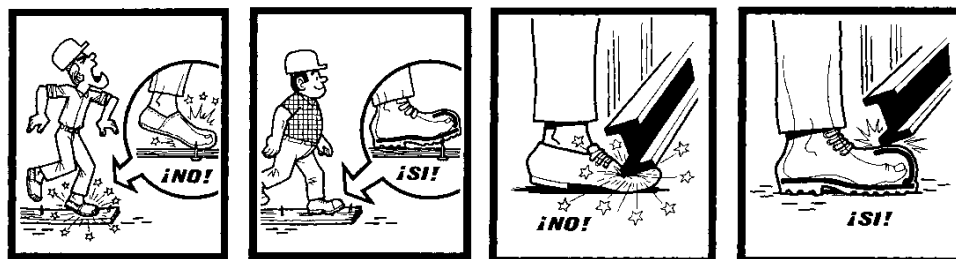
Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN ISO 21420, EN 421 y EN 511.



### 3.2.1.6 Protección de los pies

Son los pies la parte del cuerpo humano con mayor riesgo de daño directo o capaz de transmitir daños a otra parte del organismo por ser los puntos de contacto necesarios con el medio para desplazarnos o desarrollar la mayor parte de nuestras actividades. Esta circunstancia ha hecho que de forma natural la humanidad haya tendido a protegerse en primer lugar de las depresiones del suelo y agentes meteorológicos a través del calzado.



El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos, sino que además, protege contra:

- Vibraciones.
- Caídas mediante la absorción de energía.
- Disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia.
- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío.
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345.

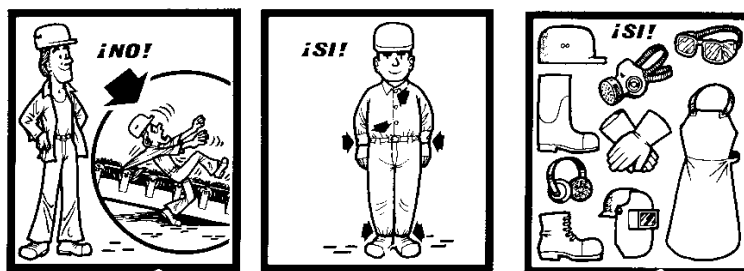


### 3.2.1.7 Protección del cuerpo entero

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.



Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas UNE-EN ISO 13688, UNE-EN ISO 6942, UNE-EN ISO 9151, UNE-EN ISO 6530, UNE-EN 14605, UNE-EN ISO 11612, UNE-EN ISO 15025, UNE-EN ISO 11610, UNE-EN 14058, UNE-CEN/TS 17553, UNE-EN 17673 y UNE-EN 343.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas UNE-EN ISO 13688 y UNE-EN ISO 20471.

La finalidad del Arnés de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

Los arneses de seguridad pueden clasificarse en:

- De sujeción.
- De suspensión.
- De caída.

Las características técnicas de los arneses de seguridad están recogidas en las normas UNE-EN 360, UNE-EN 361 y UNE-EN 362.

## 3.3 Condiciones técnicas de los medios de protección colectiva

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros

aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

### **Puesta a tierra**

La puesta a tierra estará de acuerdo con lo expuesto en la M.I.B.T 039 del Reglamento Electrónico para Baja Tensión.

### **Cubrición de huecos horizontales**

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera o metal, o bien mediante mallazo electrosoldado, o cualquier otro elemento que lo cubra.

Estos huecos, se refieren a los que se realizan en obra para el paso de servicios y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

Los materiales a utilizar deberán tener la resistencia adecuada y sujetos de tal manera que no se puedan deslizar.

### **Barandillas**

La protección del riesgo de caída al vacío por los huecos y aberturas o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas, o por cualquier otro elemento que los cubra.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción", Anexo IV. Parte C. Punto 3.a) y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En el Real Decreto 1627/97 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras: Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

La altura de las barandillas será como mínimo de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura. El hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.

### **Vallas autónomas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

### **Vallas autónomas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

### **Extintores portátiles**

Se utilizarán extintores polivalentes de 6 Kg. de peso.

Se revisarán según indique su "ficha de control de mantenimiento".

### **Señales de seguridad**

Estarán de acuerdo con la normativa vigente (R.D. 485/97).

Se dispondrán sobre soporte o adosadas a valla, muro, pilar, máquina, etc.

### **Escaleras de mano**

Se utilizarán escaleras de mano tanto de madera como de metal. Asimismo, se utilizarán escaleras tipo tijera.

Para su uso se atenderá a lo establecido en el Real Decreto 486/97: "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo".

#### **Cables de sujeción de arnés de seguridad y anclajes al mismo**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora, teniendo en cuenta su fijación a elementos de la estructura no demolidos en la fase de trabajo.

#### **Tolvas de evacuación y recogida de escombros**

Las tolvas estarán bien sujetas para evitar el desplome por desplazamiento. El último tramo de la tolva tendrá una pendiente menor para amortiguar la velocidad del vertido y reducir la producción de polvo.

Están obligadas por la Parte C.2. del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

#### **Riego**

Se regará convenientemente el escombros (o caminos de obra), para evitar la formación de polvo, de tal forma que no se produzcan encharcamientos, cortándose el caudal de agua cada vez que se efectúe esta operación.

### **3.4 Condiciones técnicas de la maquinaria**

Cumplirán las condiciones establecidas en el Anexo IV. Parte C. Puntos 6, 7 y 8 del Real Decreto 1627/1997.

La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos será manejada por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con detenimiento por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc., serán revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Jefatura de la obra, con la ayuda del Vigilante de Seguridad, la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Jefatura de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

### **3.5 Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales**

#### **3.5.1 Instalación eléctrica**

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares

##### **Cuadros eléctricos**

- Los cuadros de distribución eléctrica serán contruidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.
- La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.
- Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 Ma de sensibilidad.
- Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.
- El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.
- Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.
- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.
- En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.
- Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
- El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

##### **Lámparas eléctricas portátiles**

- Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:
  - Tendrán mango aislante.
  - Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
  - Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
  - Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

## **Conductores eléctricos**

- Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.
- Los cables de conducción eléctrica se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.
- Se evitará discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m. sobre el mismo.
- No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.
- Las mangueras para conectar a las máquinas llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.
  - Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.
- En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

### **3.5.2 Instalación contra incendios**

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE-23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5 m. del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

## **3.6 Formación a los trabajadores**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra FORMACIÓN e INFORMACIÓN de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de Seguridad que deberán emplear.

En el manual que se entrega a los trabajadores debe constar que la Formación e Información que reciben es con respecto a la obra objeto del presente proyecto. Esta formación debe contener los puntos clave de la charla y debe estar firmada por la persona que da la charla y también firmada por el trabajador.

Será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

Los conductores deberán recibir una formación especial. Se extenderá un Certificado de esa formación con la firma del gerente y de la del trabajador asumiendo que así ha sido.

## **3.7 Organización de la seguridad en la obra**

### **3.7.1 Recurso preventivo**

Según la Disposición Adicional Decimocuarta de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia de recursos preventivos en obra por parte de los Contratistas será necesaria cuando se realicen trabajos con riesgos especiales tal y como se definen en el R.D. 1.627/1.997. La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto

vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en Plan de Seguridad y Salud en el trabajo y comprobar la eficacia de las mismas.

### **3.7.2 Comité de seguridad y salud**

De acuerdo con el artículo 38 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, es obligatorio formar en los centros de trabajo un Comité de Seguridad y Salud en cuanto existan Delegados de Prevención y además existan 50 o más trabajadores.

Las competencias del Comité de Seguridad y Salud son:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajos sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

### **3.7.3 Delegado de prevención**

Los delegados de prevención serán designados por y entre los representantes del personal, dando cumplimiento a lo señalado en los artículos 35, 36 y 37 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Será la persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso básico sobre la materia

Las funciones serán las indicadas en el artículo 171 de la ordenanza laboral de la construcción y el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, o sea:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la citada Ley.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Si no hay Comité de Seguridad y Salud, ejercerá sus competencias.

### **3.8 Apertura del centro de trabajo**

En cumplimiento del 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 y la 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, el contratista, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegación de Trabajo la correspondiente apertura del centro de trabajo y entregará al Coordinador de Seguridad y Salud una copia del mismo.

### **3.9 Plan de seguridad y salud**

#### **3.9.1 Obligatoriedad y autoría**

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el contratista de la obra queda obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, complementen y desarrollen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra y de las características de las obras, las previsiones contenidas en este estudio de seguridad.

En dicho Plan se incluirán las medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, debiendo el plan ampliar, calcular, justificar, concretar y elegir entre las posibilidades varias que se ofrecen en el estudio de seguridad, y dado el carácter genérico de éste, aquellas que concretamente, prevé el contratista utilizar en la obra.

El contratista podrá establecer medidas alternativas a las previstas en el Estudio de Seguridad y Salud, que en ningún caso podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos ni del importe total establecido en el citado Estudio de Seguridad y Salud.

Particularmente, para todos y cada uno de los capítulos de obra indicados en uno de los puntos anteriores, el Plan de Seguridad explicitará:

- Descripción sumaria de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes en el capítulo considerado.
- Normas básicas de seguridad a tener en cuenta.
- Protecciones personales a utilizar.
- Protecciones colectivas.

Asimismo, y en el caso que sea necesario, se complementará con los planos que definen los trabajos, y sus correspondientes Medidas Preventivas.

Además de esto, el Plan contendrá una planificación de los trabajos, describiendo las actividades y la relación existente entre ellas. Para esto se podrá utilizar un diagrama de barras o similar.

El Plan de Seguridad y Salud estará permanentemente en la Obra, en poder del Coordinador de Seguridad y salud, a disposición de los agentes intervinientes en la misma.



### **3.9.2 Aprobación**

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras, para el informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, previo a su aprobación. Una copia de dicho Plan, una vez aprobado, será entregada al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo, quienes podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que se estimen oportunas.

Una vez aprobado el Plan, éste sustituirá a todos los efectos al presente estudio de seguridad.

### **3.9.3 Modificaciones**

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con el informe del Coordinador y la aprobación de la Administración Pública y la necesaria información y comunicación al colectivo de trabajadores y a los órganos competentes.

A lo largo de los trabajos, ya comenzada la obra si se observa que algún tipo de trabajo no está completado en el PSS, habrá que realizar un Anexo o Anexos, darlos el Vº Bº el CSS y realizar el Acta de Aprobación para llevarlo a la Delegación de Trabajo correspondiente, sellarlo y es entonces cuando se pueden comenzar los trabajos que no están contemplados en el PSS. De la misma manera, todos los operarios recibirán una charla con su documentación correspondiente explicándoles las nuevas situaciones de riesgo y sus medidas preventivas.

### **3.9.4 Responsabilidad en la elaboración del plan**

Dado que la obra se realiza con interposición de un contratista principal, a este último y no al propietario, le corresponde la responsabilidad en la elaboración del Plan de Seguridad.

### **3.9.5 Inspección laboral**

El Plan de Seguridad y Salud será documento de obligada presentación ante la autoridad encargada de conceder la autorización de apertura del centro de trabajo y estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, la inspección de trabajo y seguridad social y los técnicos de los gabinetes técnicos provinciales de seguridad y salud, para la realización de las funciones que legalmente a cada uno competen.

### **3.9.6 Obligaciones del contratista**

Los contratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- 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 las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1987.
  - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
  - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones de la Dirección Facultativa en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, atendiéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados.

Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el Artículo 42 de dicha Ley.

Antes de los comienzos de los trabajos, todos los operarios deberán tener el APTO médico para su puesto de trabajo habitual.

Para poder realizar trabajos y poder contratar o subcontratar, todas las empresas deben estar registradas en el REA (Registro de Empresas Acreditadas: tiene como objetivo el acreditar que las empresas que operan en el sector de la construcción cumplen los requisitos de capacidad y de calidad de la prevención de riesgos laborales. Toda empresa que pretenda ser contratada o subcontratada para trabajos en una obra de construcción, deberá estar inscrita en el Registro de Empresas Acreditadas dependiente de la autoridad

laboral donde esté ubicado el domicilio social de la empresa.). Sin este requisito las empresas no pueden realizar ningún trabajo.

### **3.9.7 Paralización de los trabajos**

Cuando la Dirección Facultativa o el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajo o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Cualquier paralización total o parcial de las obras realizadas por causa de Seguridad y Salud a los trabajadores, no dará derecho al contratista a ningún tipo de reclamación.

### **3.9.8 Derechos de los trabajadores**

Los contratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### **3.10 Libro de incidencias**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de proyectos u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación del coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Salvo que el riesgo sea grave o inminente, el CSS puede anotar alguna anomalía de los trabajos realizados en el Libro de Incidencias sin que se tenga que llevar a la Inspección de Trabajo antes de las 24 horas. Si por segunda vez esa misma anomalía no se ha corregido y el CSS lo vuelve a anotar en el Libro de Incidencias como reiterativo entonces es cuando

se llevará a sellar a la Inspección de Trabajo. Y se entregará una copia al Contratista, a la Dirección de Obra, al Delegado de Prevención etc....

(Art. 13 del R. D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.).

### **3.11 Libro de subcontratación**

"Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que se inserta como anexo III 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".

Será de aplicación dentro de los principios preventivos del centro de trabajo el capítulo IV "Libro de Subcontratación" en los puestos que le sean aplicables.

Según el RD 1109/2007 y la Ley 32/2006, un autónomo con un solo trabajador a su cargo, se le considera como una empresa más, lo mismo que si el Promotor realizase algún tipo de trabajo, también sería una empresa. Un Autónomo sin operarios nunca podrá subcontratar a nadie más. Con él termina la cadena de subcontratación.

Bilbao, Marzo de 2024



EL TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

AUTOR DEL ESTUDIO

Fdo: David Alonso García

## **4. PLANOS**

D.5.1 ÍNDICE (1).

D.5.2 SITUACIÓN (1).

D.5.3 EMPLAZAMIENTO (1).

D.5.4 ACCESIBILIDAD A CENTROS SANITARIOS (1).

D.5.5 PROTECCIONES INDIVIDUALES (5).

D.5.6 PROTECCIONES COLECTIVAS (17).

D.5.7 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO (7).

D.5.8 NORMAS DE SEGURIDAD (3).

D.5.9 ACCESOS, INSTALACIONES AUXILIARES Y ZONAS DE ACOPIO (1).

D.5.10 PRIMEROS AUXILIOS (2).

OHARRAK :

NOTAS :

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec engineering			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050101-V02			P1822-SR-ESS-D050101-V02		






OHARRAK :


NOTAS :

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				

AHOLKULARIA  
/ CONSULTOR




INGENIARI EGILEA  
INGENIERO AUTOR

  
ERIKA FERRER ARECHINOLAZA  
Ingeniero Industrial

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
P1822-SR-ESS-D050201-V02	P1822-SR-ESS-D050201-V02


EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES


  
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

1:2000

EN DIN A1

ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA



PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PROYECTO

ERREENTERIAKO TRAKZIOKO AZPIESTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERREENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SITUACIÓN

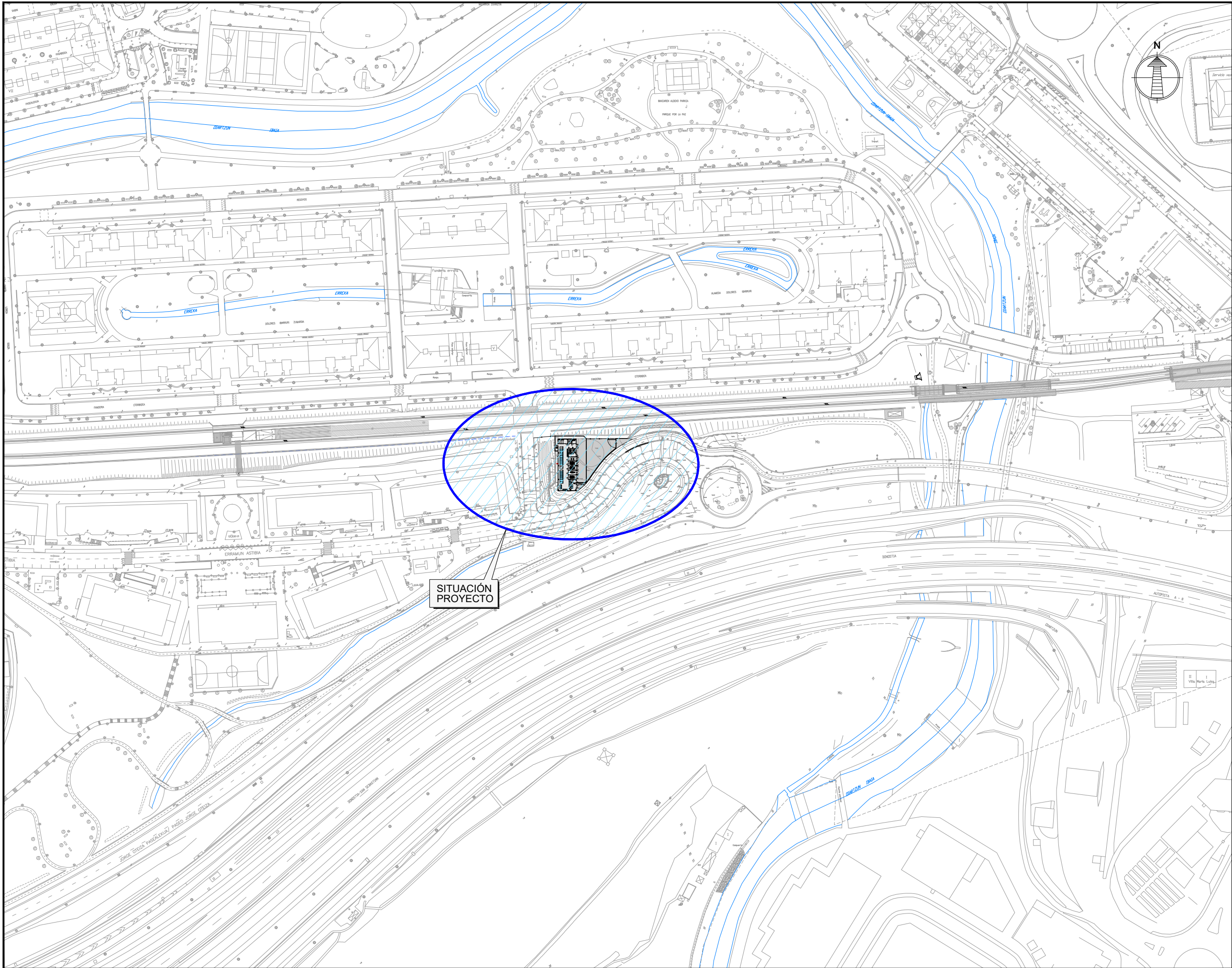
PLANO ZK. / N. PLANO

05.02

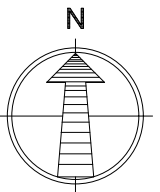
ORRIA / HOJA

1 Sigue FIN





OHARRAK :  
NOTAS :



A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050301-V02		P1822-SR-ESS-D050301-V02		

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

1:2.000  
EN DIN A1

25 0 25 50m

ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPISTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBSTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

EMPLAZAMIENTO

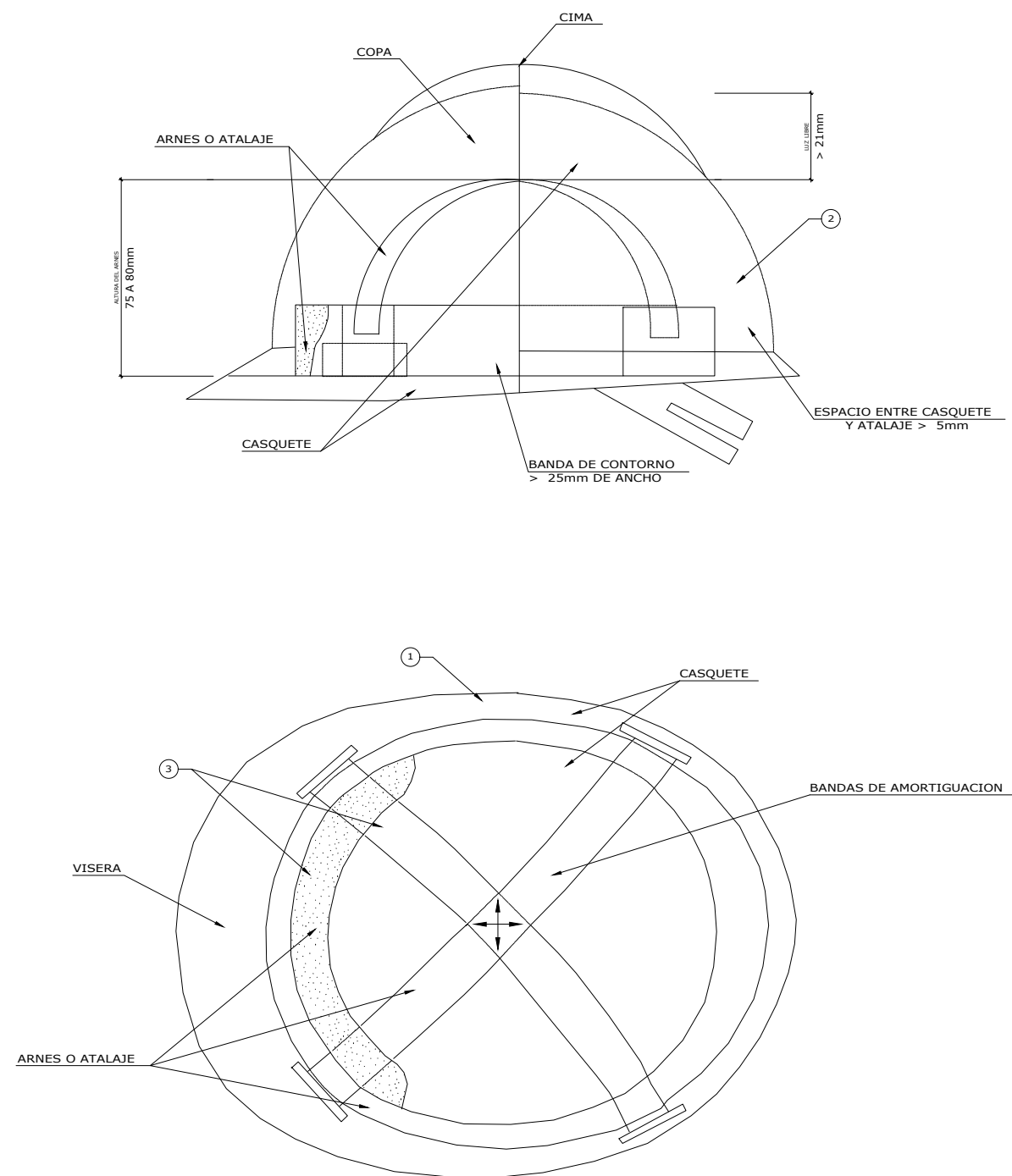
PLANO ZK. / N. PLANO  
05.03

ORRIA / HOJA  
1 Sigue FIN



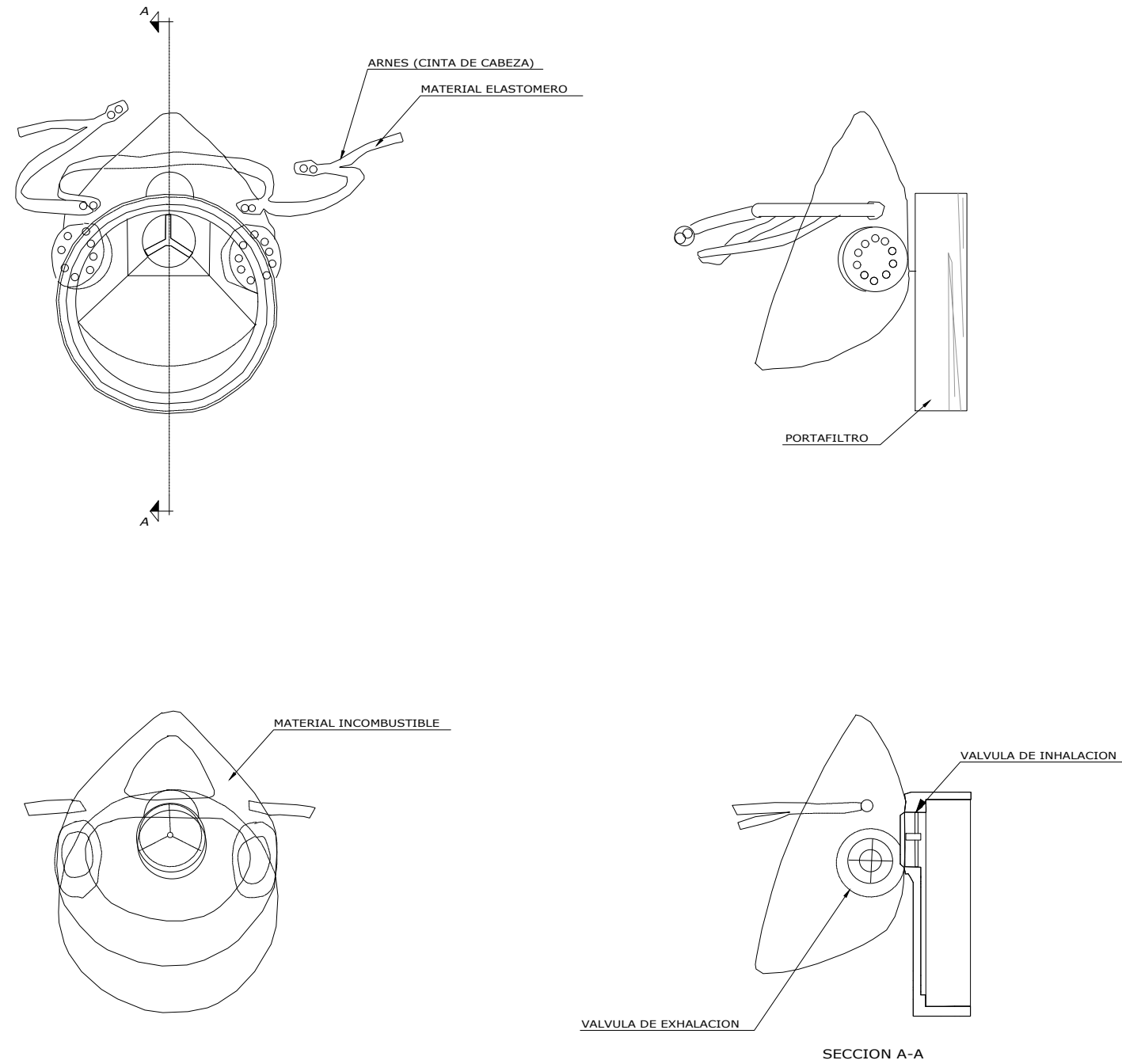





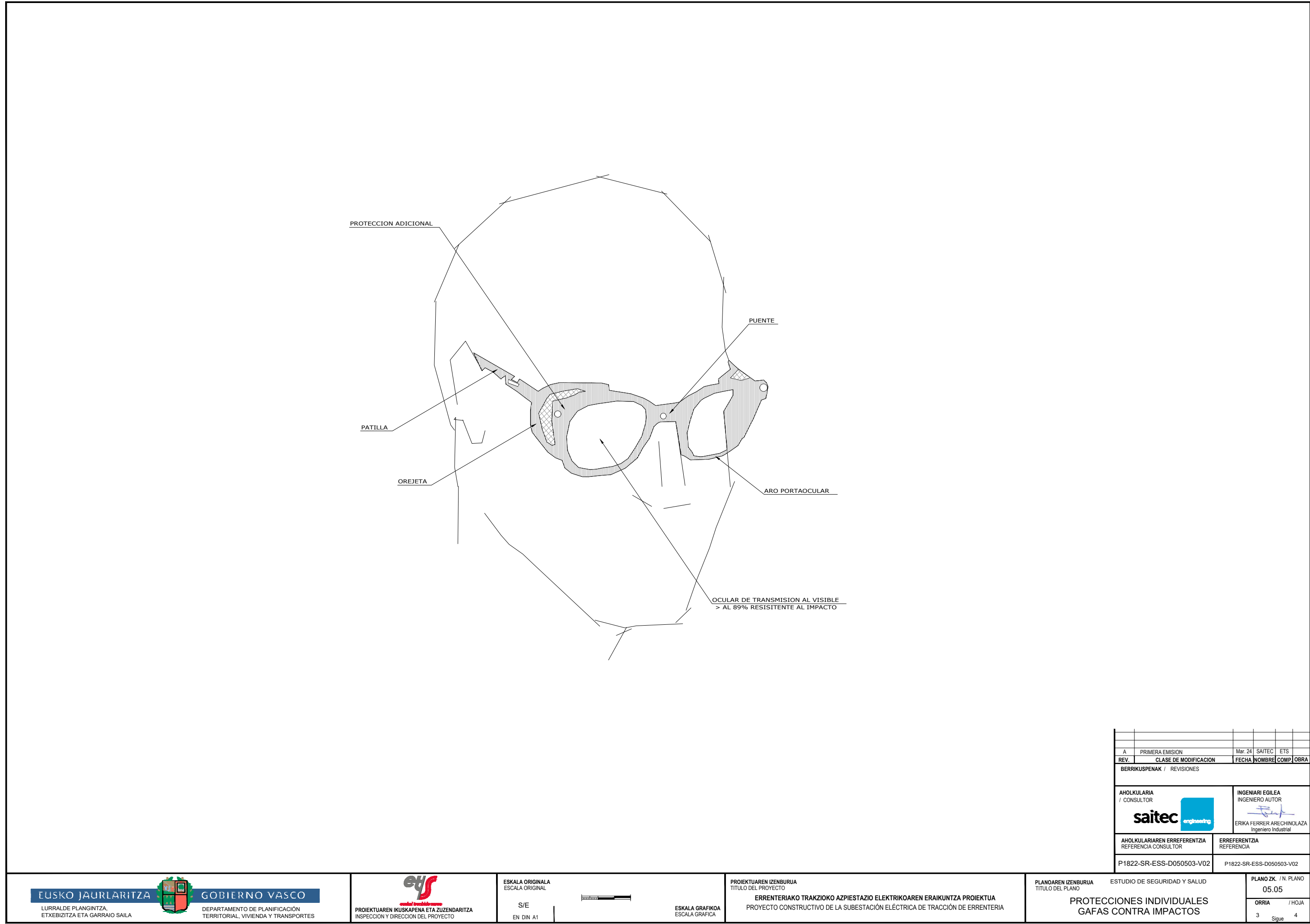


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E AT.
3. MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

A		PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec engineering		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050501-V02		P1822-SR-ESS-D050501-V02			



A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
			 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050502-V02			P1822-SR-ESS-D050502-V02		



A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050503-V02		P1822-SR-ESS-D050503-V02			

EUSKO JAURLARITZA

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA

GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

S/E

EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPIESTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCIONES INDIVIDUALES  
GAFAS CONTRA IMPACTOS

PLANO ZK. / N. PLANO

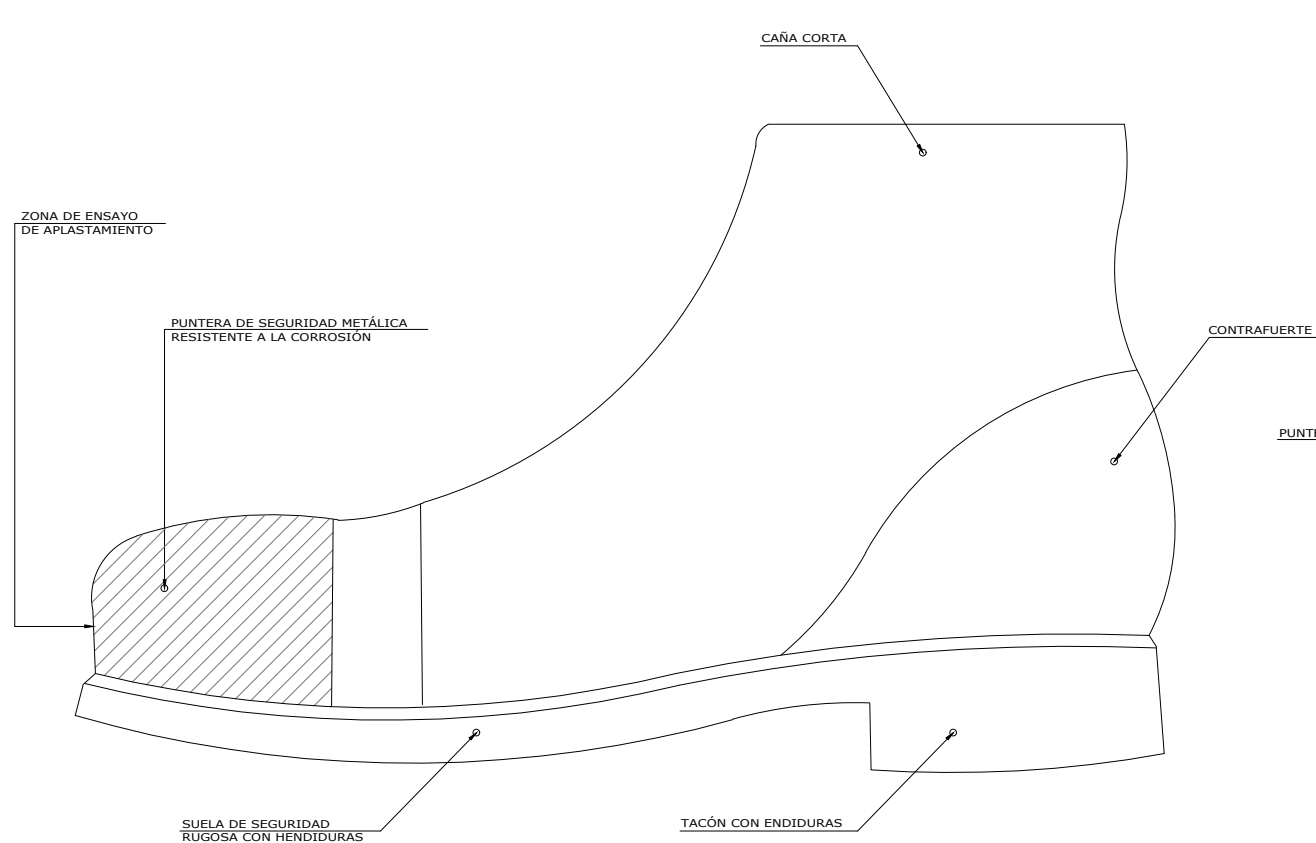
05.05

ORRIA / HOJA

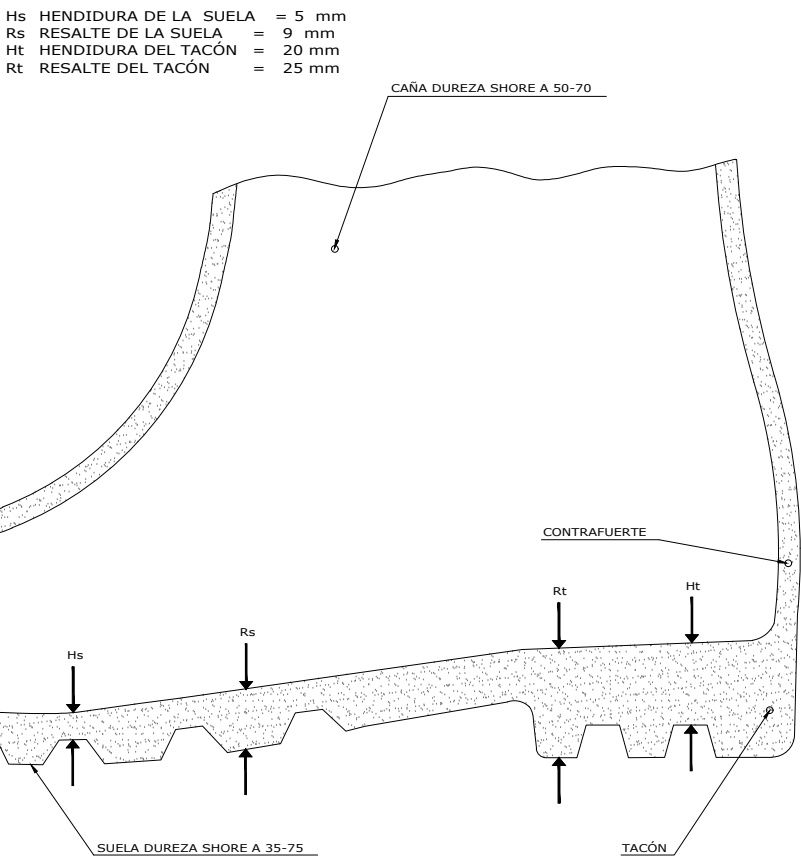
3

4

Sigue

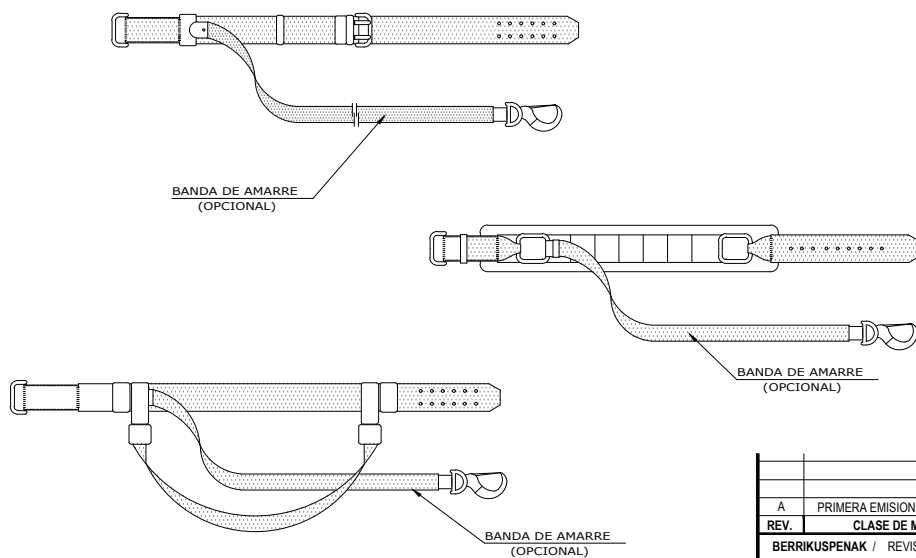
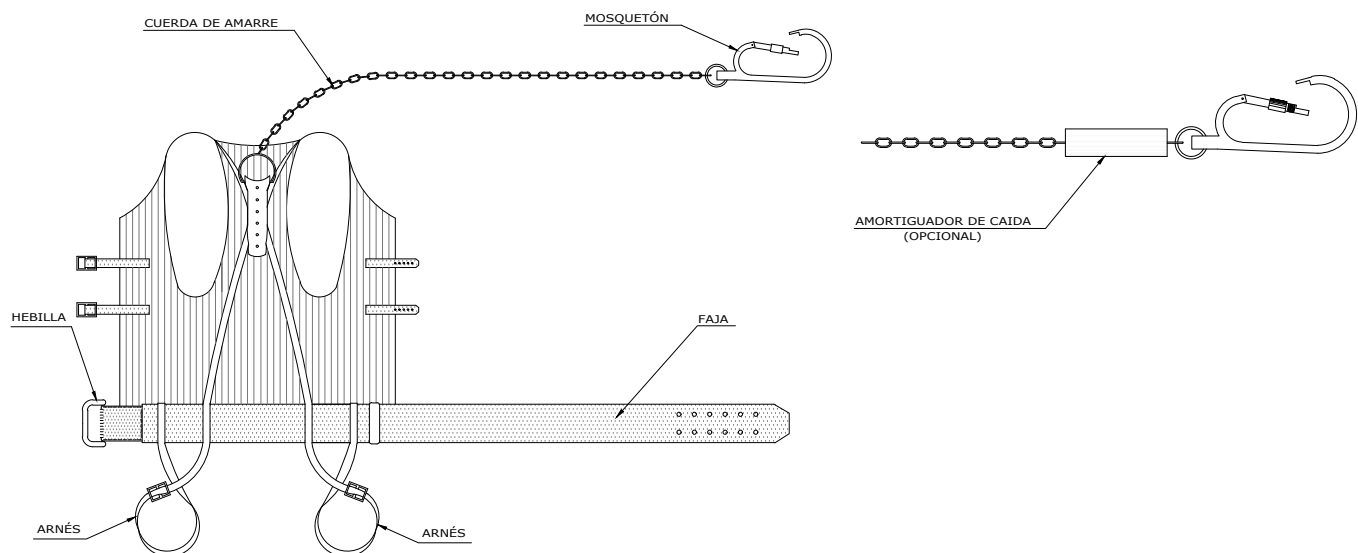
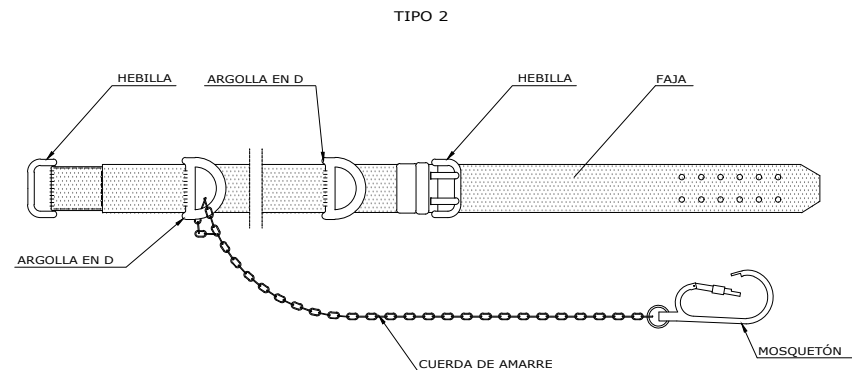
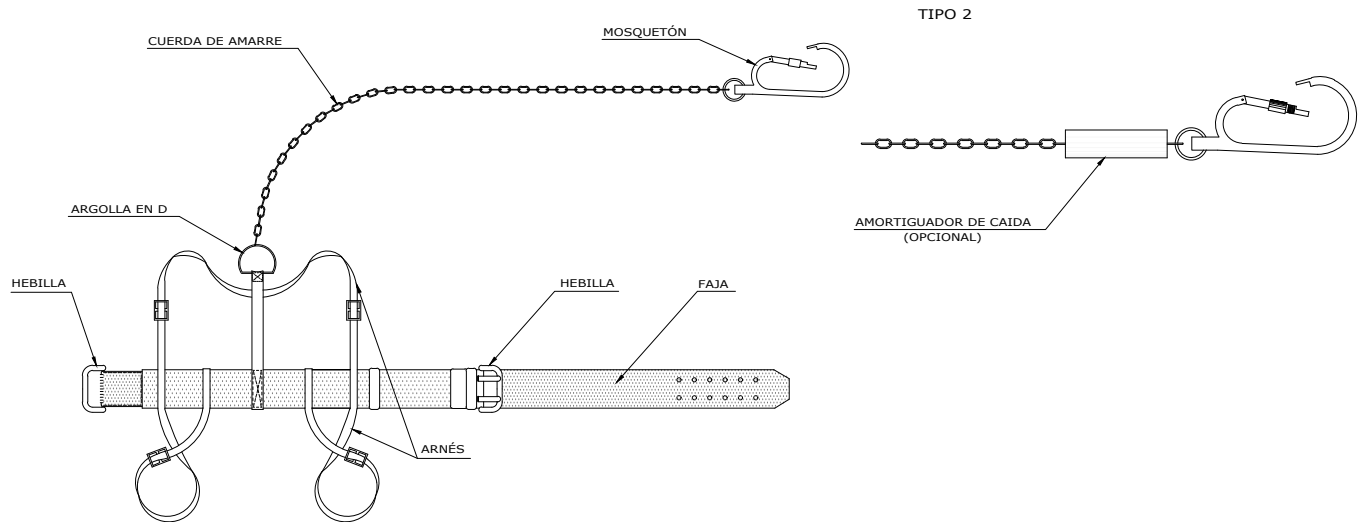
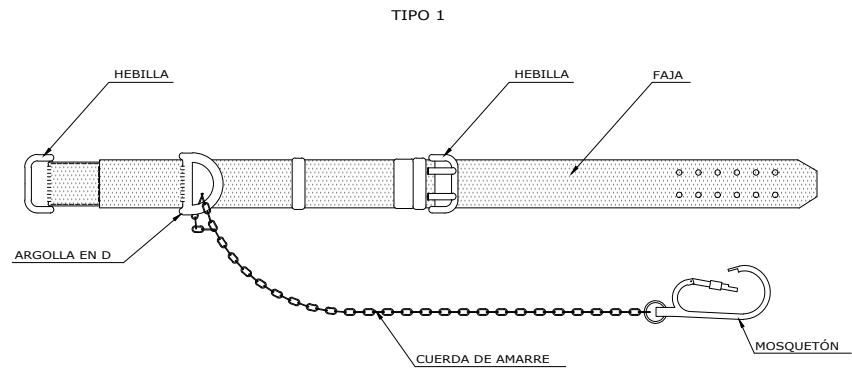
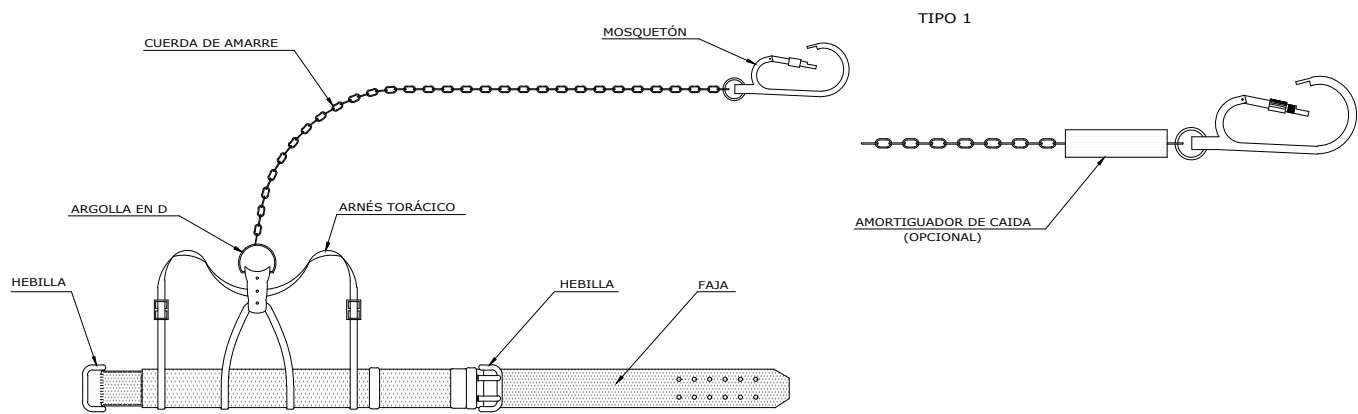


BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec engineering		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050504-V02		P1822-SR-ESS-D050504-V02			



A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050505-V02		P1822-SR-ESS-D050505-V02			



CRUZAMIENTOS

(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

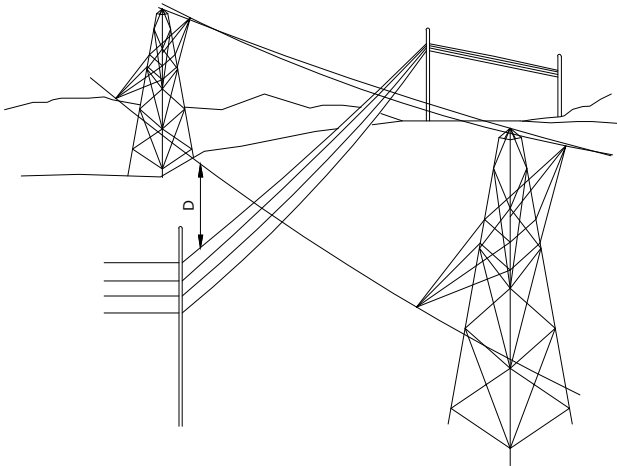
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$D > 1.5 + \frac{U \cdot L1 + L2}{100}$

U = Tension nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea de A.T. (m)

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea B.T. (m)

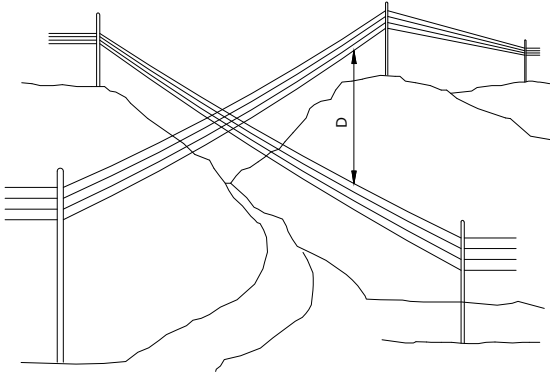


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicacion

(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

D > 0.5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

(Para apoyo comun ver REBT NIBT 003 Cap. 4)



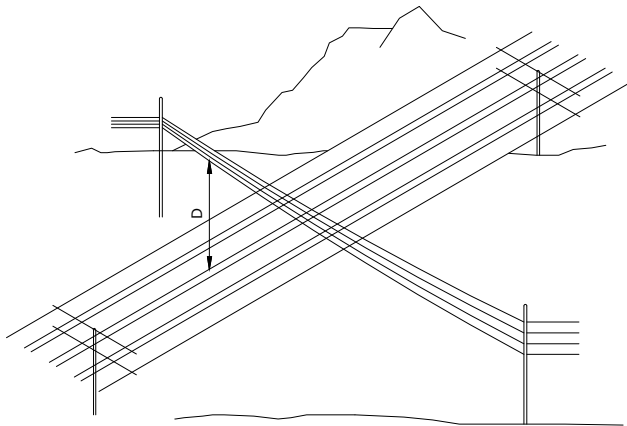
CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicacion

(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)

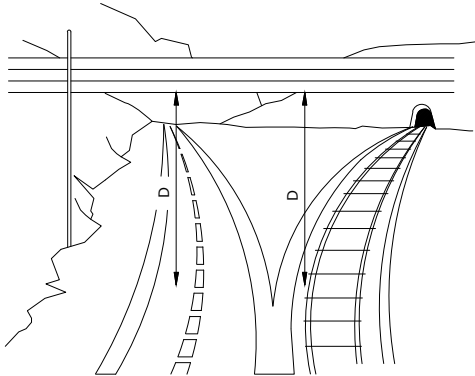
D > 0.5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



CRUZAMIENTOS con 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 maxima)

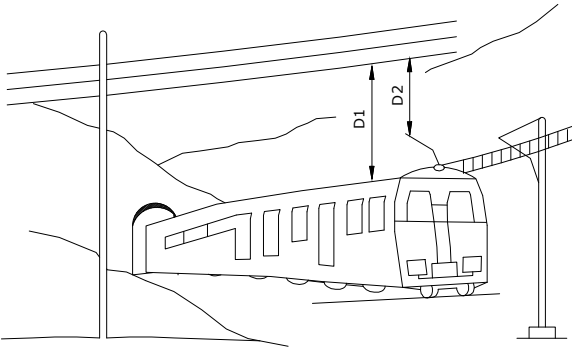


CRUZAMIENTOS con FFCC electrificados, tranvias y trolebuses

(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 5)

D1 > 2 m. (con los cables o hilos sustentadores)

D2 > 0.3 m. (en le caso de TROLES respecto a la posicion mas desfavorable de este)

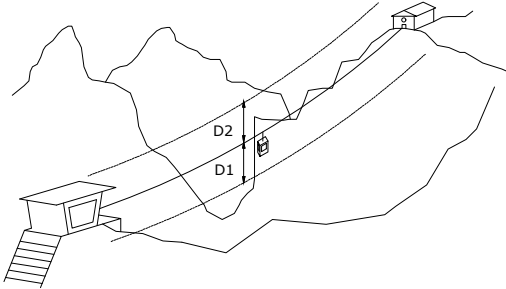


CRUZAMIENTOS con telefericos y cables transportadores

(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 6)

D1 > 2 m.

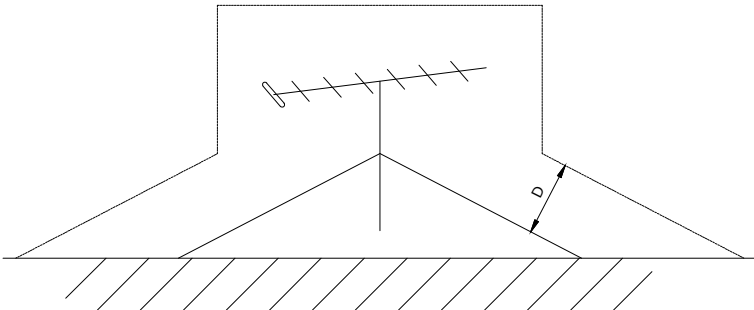
D1 > 3 m.



CRUZAMIENTOS con antenas receptoras de radio y TV

(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 8)

D > 1 m.



DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050601-V02		P1822-SR-ESS-D050601-V02			

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXE BIZITZA ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

S/E

EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPIESTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCIONES COLECTIVAS  
CRUZAMIENTOS BAJA TENSION

PLANO ZK. / N. PLANO

05.06

ORRIA / HOJA

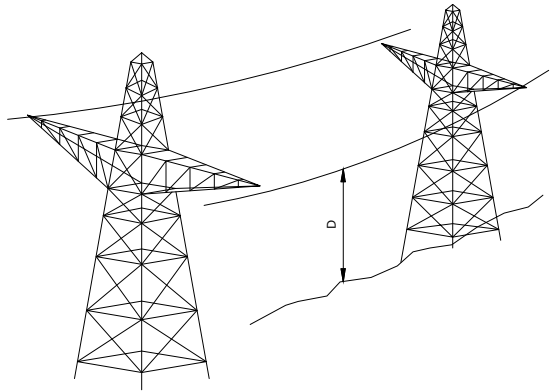
1 Sigue 2

DISTANCIA de los conductores al terreno  
(RTLEAAT Art. 25 Ap. 1)

$D > 5.3 + \frac{U}{150}$

(D mínimo = 6 m.) (En lugares de difícil acceso puede reducirse en 1 metro)

U = Tension nominal de la línea en kv



CRUZAMIENTOS con líneas eléctricas aéreas y de telecomunicaciones  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$D > 1.3 + \frac{U-L1+L2}{100}$

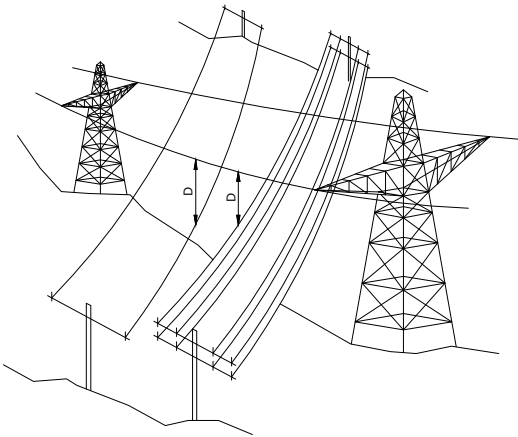
U = Tension nominal en kv de la línea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea inferior

(La línea de mayor tension sera la mas elevada)

Para distancias horizontales de conductores a apoyos ver Art. 33 Ap.1

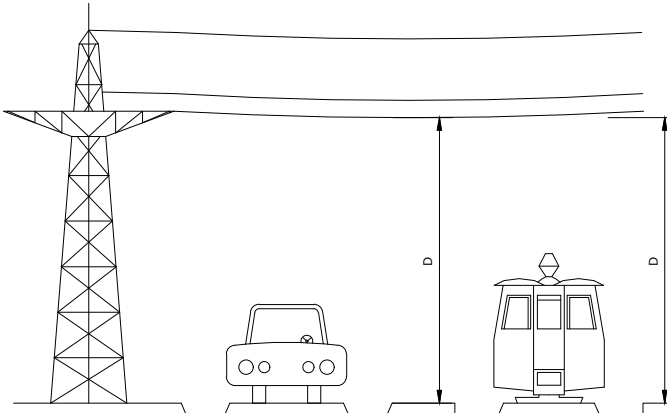


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

$D > 5.3 + \frac{U}{100}$

(D mínimo = 7 m)

U = Tension nominal de la línea en kv



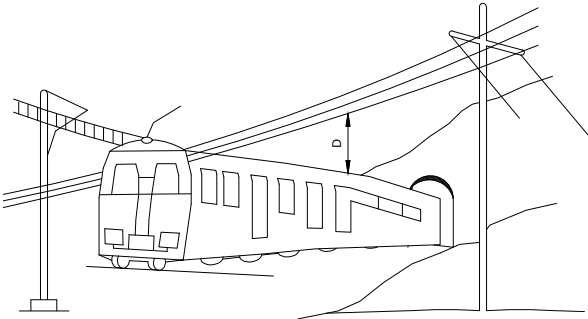
CRUZAMIENTOS con FCC electrificados y tranvías  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$D > 2.3 + \frac{U}{100}$

(D mínimo = 3 m)

(En caso de TROLE se considerara la posicion mas desfavorable de este)

U = Tension nominal de la línea en kv

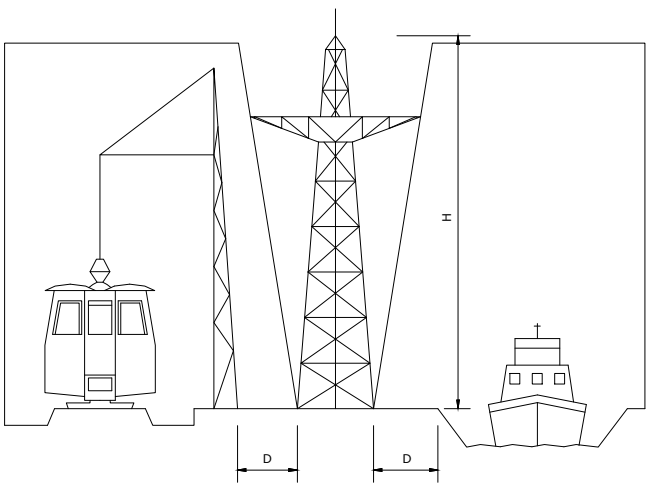


PARALELISMOS con ferrocarriles y cursos de agua navegable  
(RTLEAAT Art. 34 Ap. 3)

D > 2.5 m.

D > 1.5 m.

A estas distancias minimas, el paralelismo no puede superar 1 km en líneas de 1ª y 2ª categoría, ni 5 km en líneas de 3ª categoría



PASO POR ZONAS Distancias a edificios y construcciones  
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 2)

Zonas accesibles:

$D1 > 3.3 + \frac{U}{150}$

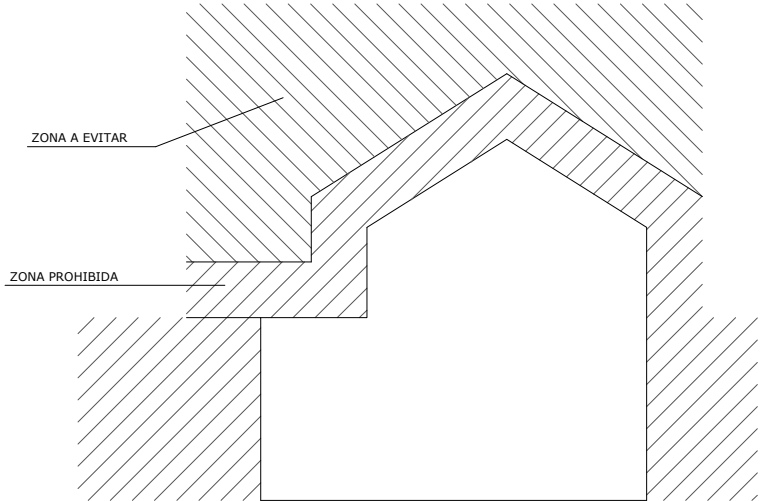
(D1 mínimo = 5 m)

Zonas inaccesibles:

$D2 > 3.3 + \frac{U}{150}$

(D1 mínimo = 4 m)

U = Tension de la línea en kv



PASO POR ZONAS Distancias a bosques, arboles y masas de arbolado

(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

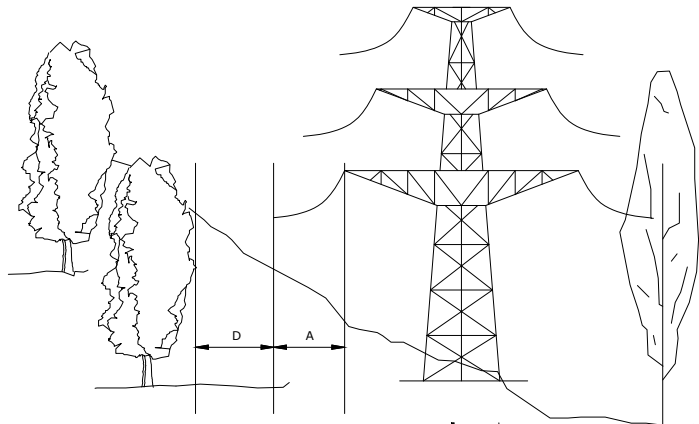
$D1 > 1.5 + \frac{U}{100}$

(D1 mínimo = 2 m)

U = Tension de la línea en kv

A = Desviacion prevista producida por el viento

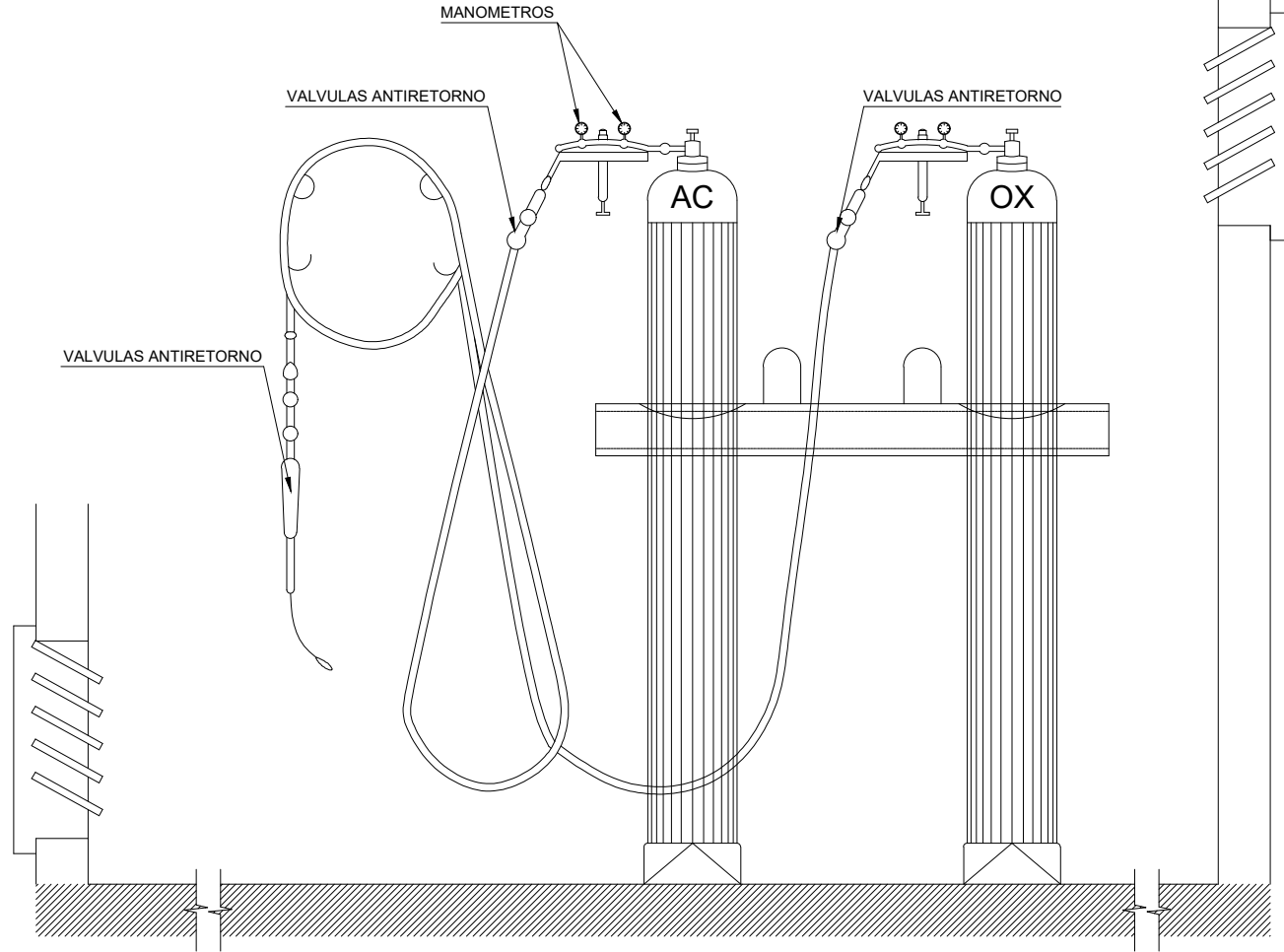
(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipotesis A)



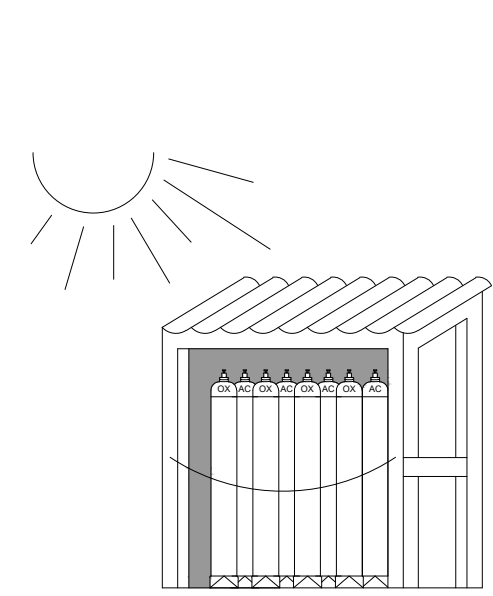
DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec engineering			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050602-V02			P1822-SR-ESS-D050602-V02		

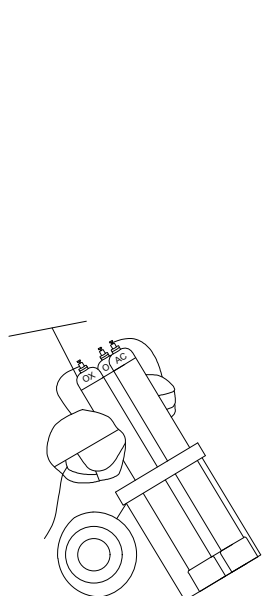
GRUPO OXICORTE CON DOBLE VALVULA ANTIRETORNO



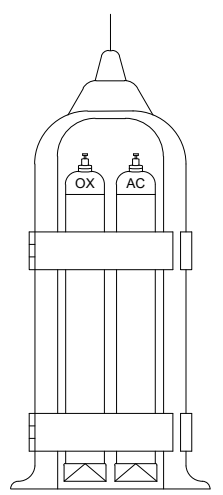
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



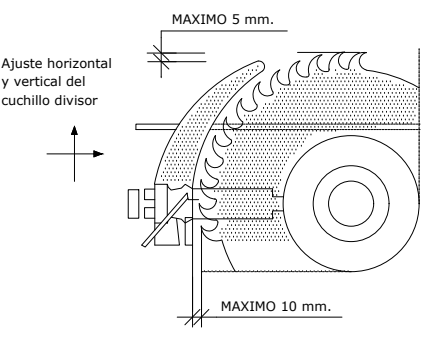
ALMACEN



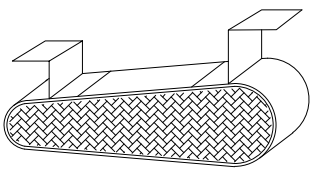
TRANSPORTE



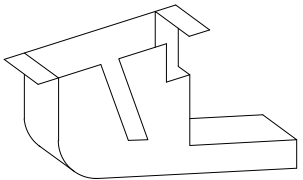
CUCHILLO DIVISOR



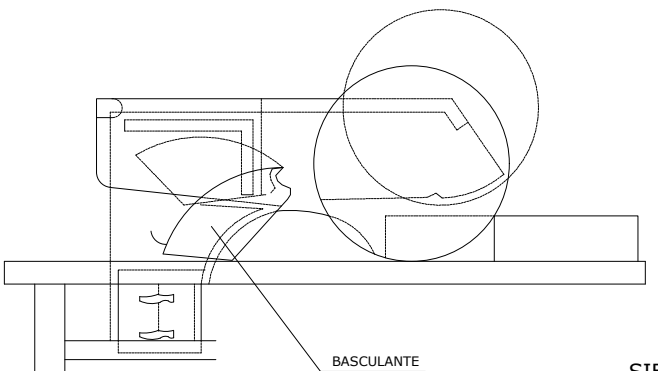
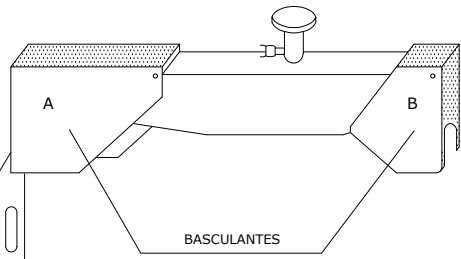
CARENADO INFERIOR



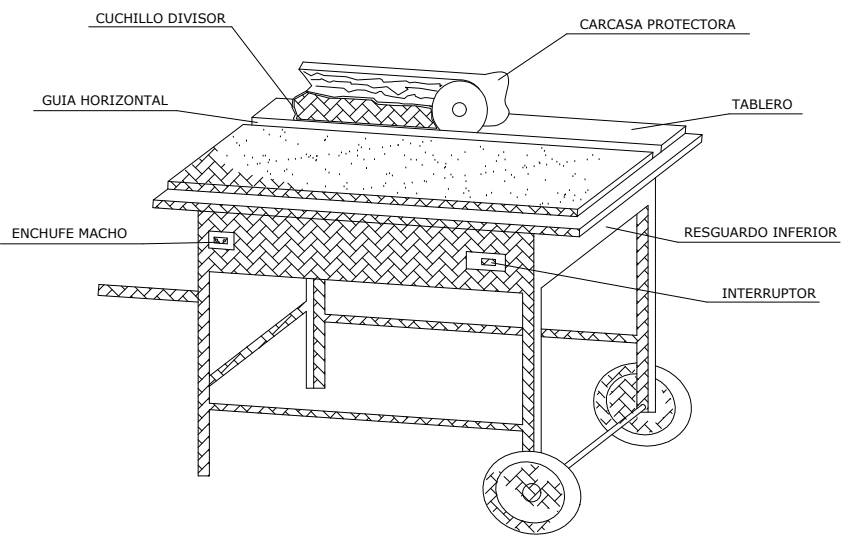
RESGUARDO INFERIOR



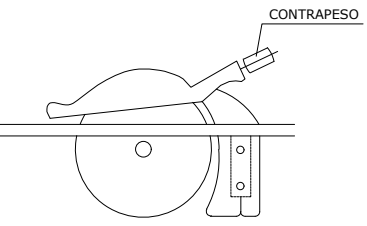
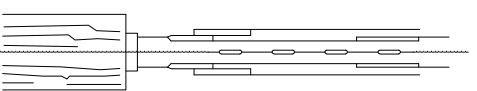
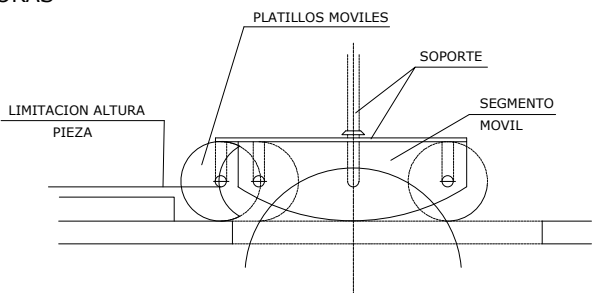
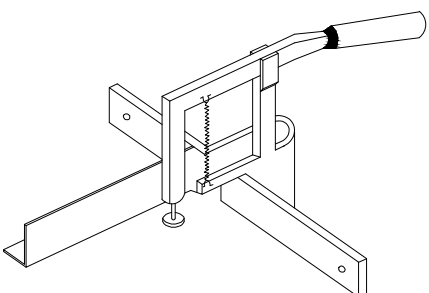
CARCASAS PROTECTORAS



SIERRA CIRCULAR

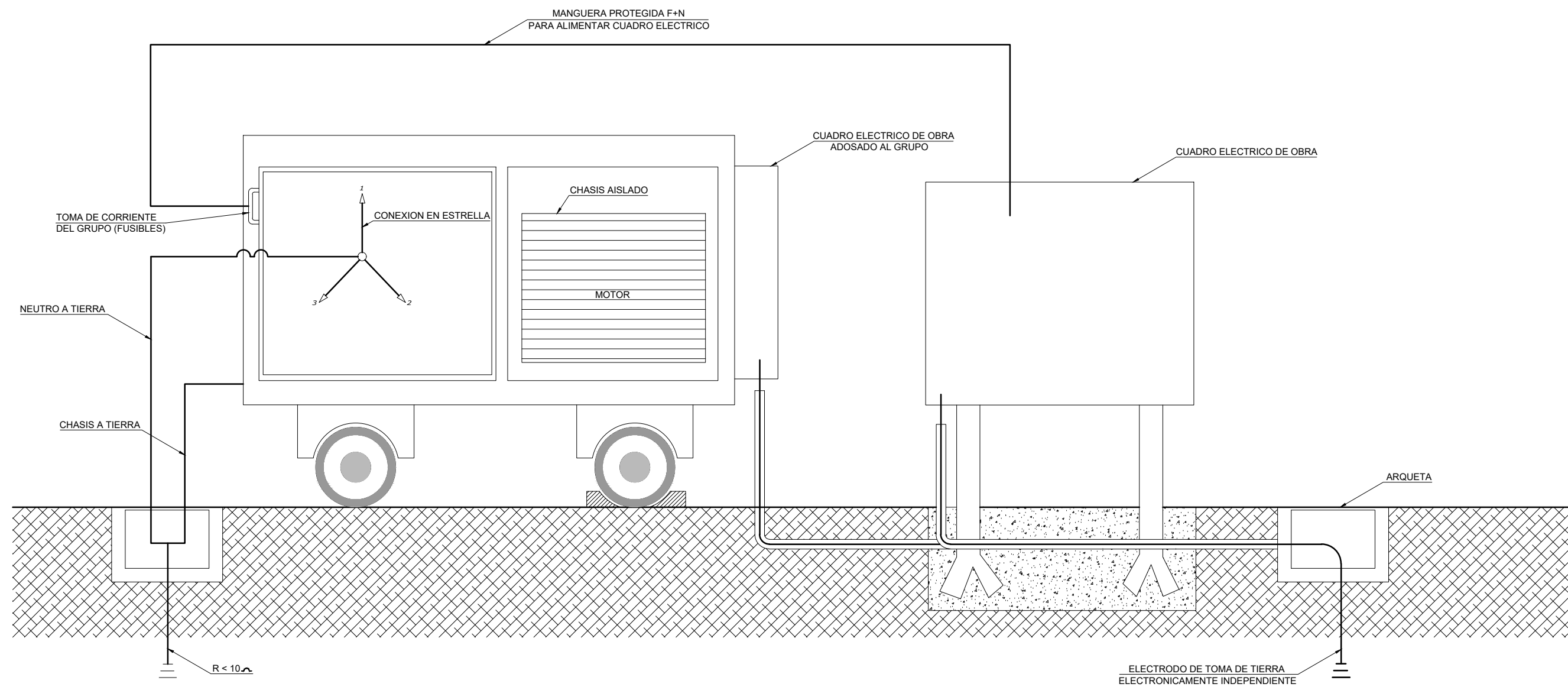



DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



A PRIMERA EMISION		Mar. 24	SAITEC	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050603-V02		P1822-SR-ESS-D050603-V02		

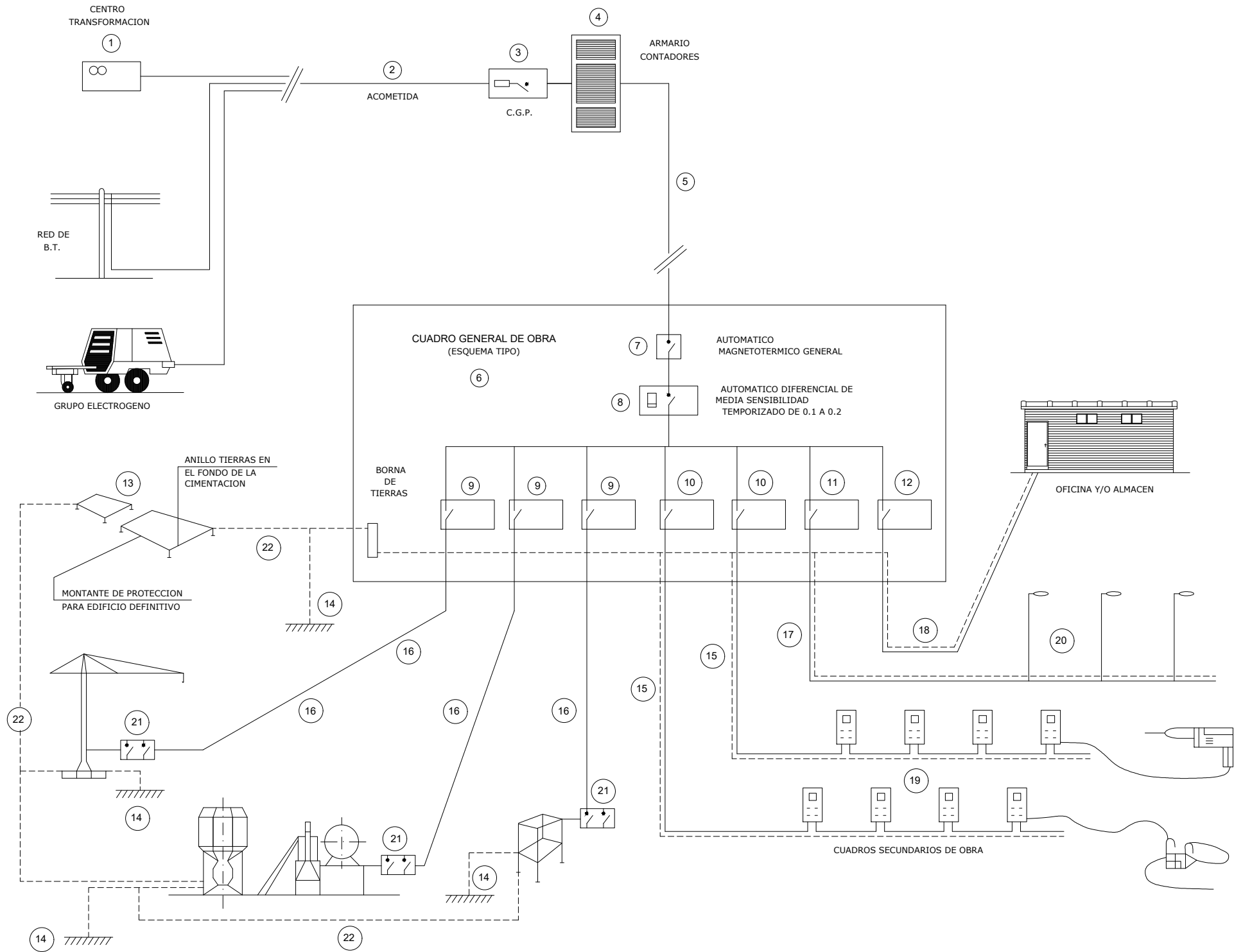
ESQUEMA PARA USO DE GRUPO ELECTROGENO PROVISIONAL



A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR  ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050604-V02		P1822-SR-ESS-D050604-V02			



LEYENDA

- 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA).
- 2 - ACOMETIDA.
- 3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCION).
- 4 - ARMARIO DE CONTADORES.
- 5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
- 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
- 7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
- 8 - INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
- 9 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
- 10 - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
- 11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
- 12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
- 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
- 14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
- 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
- 16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
- 17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
- 18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
- 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
- 20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
- 21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
- 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

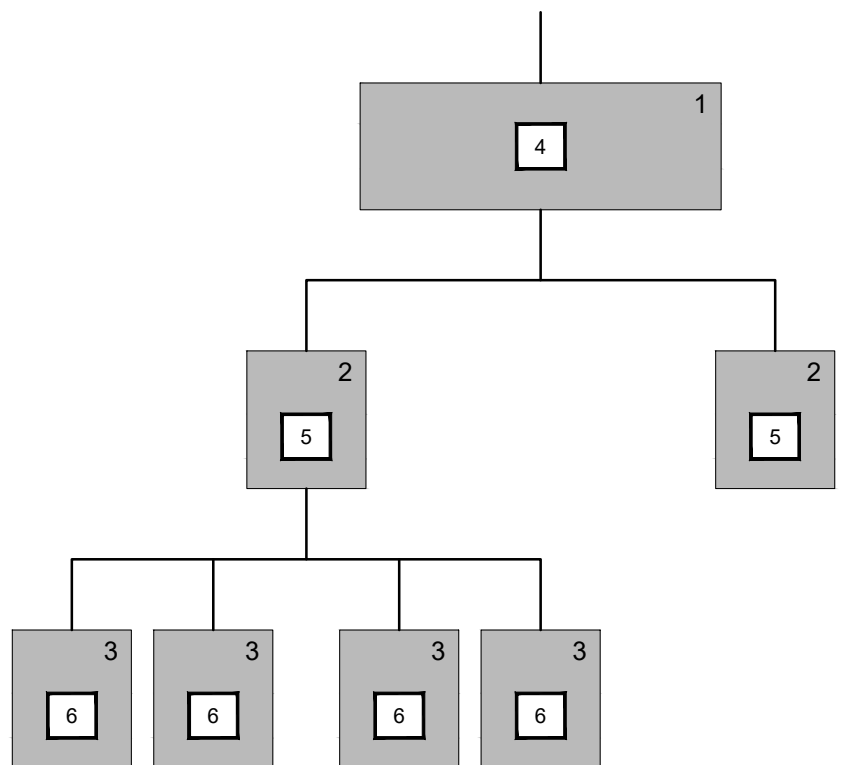


INSTALACION PROVISIONAL DE OBRA  
ESQUEMA BASICO



A	PRIMERA EMISION			Mar. 24	SAITEC	ETS		
REV.	CLASE DE MODIFICACION			FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA	
BERRIKUSPENAK / REVISIONES								
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR				
								
				ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial				
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR				ERREFERENTZIA REFERENCIA				
P1822-SR-ESS-D050605-V02				P1822-SR-ESS-D050605-V02				

DIFERENCIALES EN CASCADA



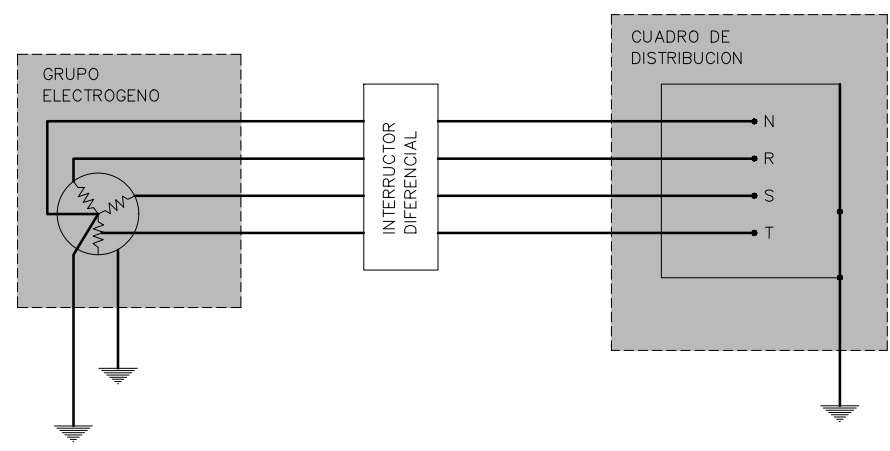
- 1.- CUADRO DE ENTRADA
- 2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
- 3.- CUADROS DE TAJO
- 4.- DIFERENCIAL DE 500 ó 1000 mA CON RETARDO DE 0,5
- 5.- DIFERENCIAL DE 300 ó 500 mA CON RETARDO DE 0,2
- 6.- DIFERENCIAL DE 30 ó 300 mA SIN RETARDO DE 0,2

NOTA: ESTE SISTEMA DE INSTALACIÓN SE EMPLEA PARA EVITAR EL DISPARO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

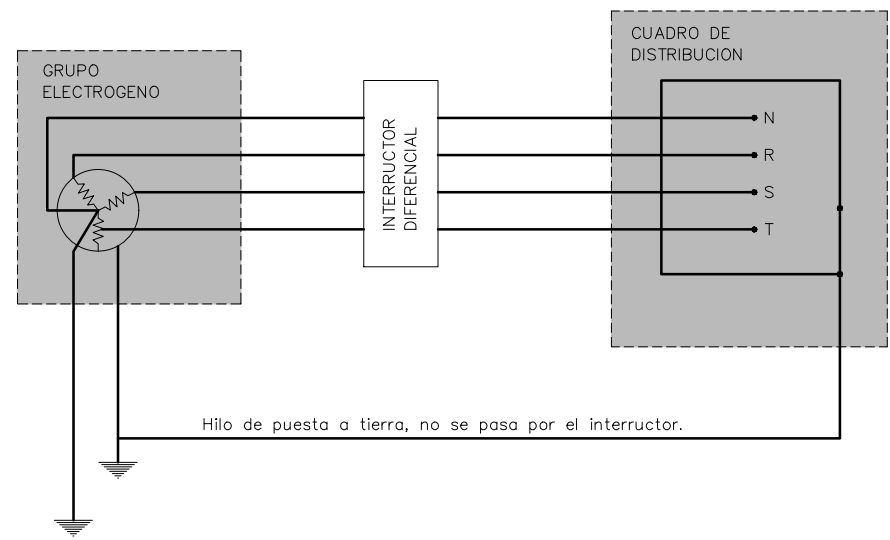
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA



B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



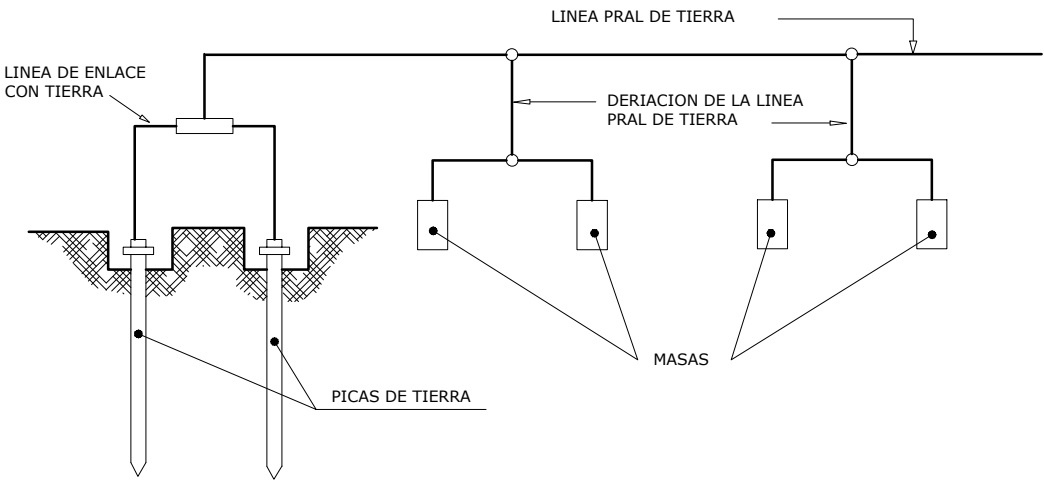
- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDADES DE SER DISTRIBUIDO
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO

A		PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.		CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES						
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR			
saitec engineering			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA / Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA / REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050606-V02			P1822-SR-ESS-D050606-V02			



PUESTAS A TIERRAS

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



ELECTRODOS

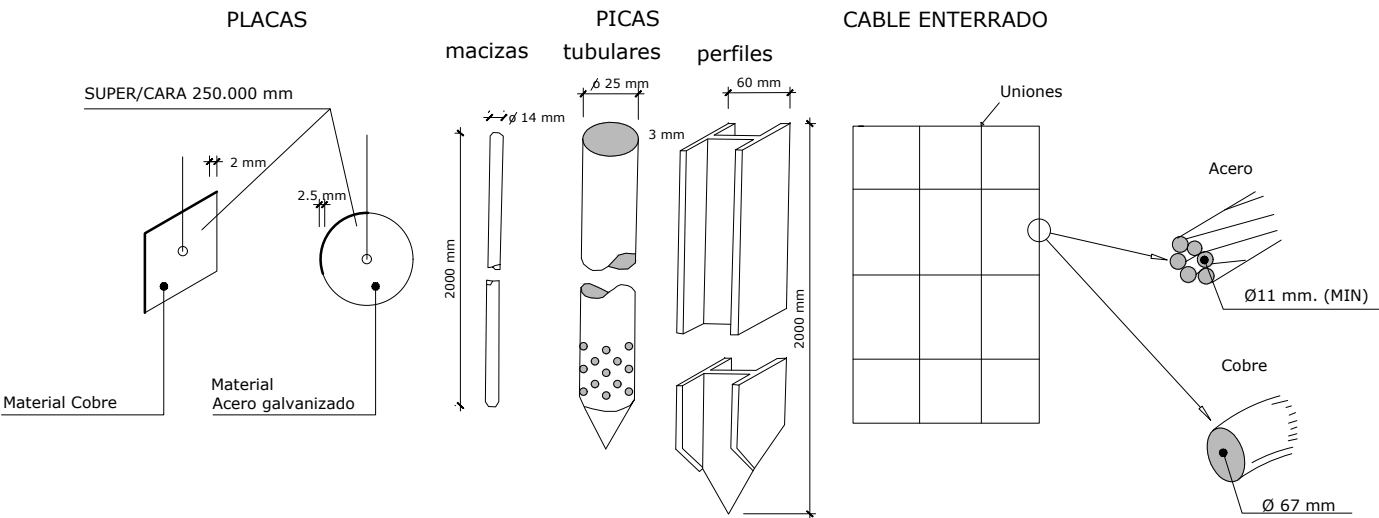


TABLA I

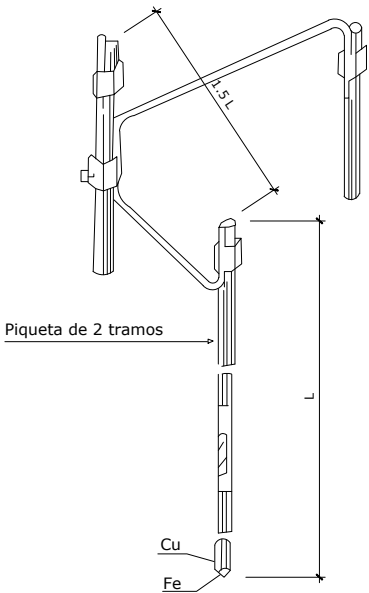
Electrodo	Resistencia de tierra, en Ohm
Placa enterrada	$R=0.8 \text{ O/P}$
Placa vertical	$R=\text{O/L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R=2\text{O/L}$
O. resistividad del terreno (Ohm-m) P. perimtro de la placa (m) L. longitud de la pica o del conductor (m)	

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.

TABLA II

Naturaleza del terreno	Resistividad en Ohm-m
Terrenos pantanosos.....	de algunas unidades a 30
Limo.....	20 a 100
Humus.....	10 a 150
Turba humeda.....	5 a 100
Arcilla plástica.....	50
Margas y arcillas compactas .....	100 a 200
Margas del jurásico.....	30 a 40
Arena arcillosa.....	50 a 500
Arena silícea .....	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped.....	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.....	1500 a 3000
Calizas blandas .....	100 a 300
Calizas compactas .....	1000 a 5000
Calizas agrietadas .....	500 a 1000
Pizarras .....	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.....	800
Granitos y gres procedentes de alteración.	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados.....	100 a 600

ELECTRODOS EN PARALELO



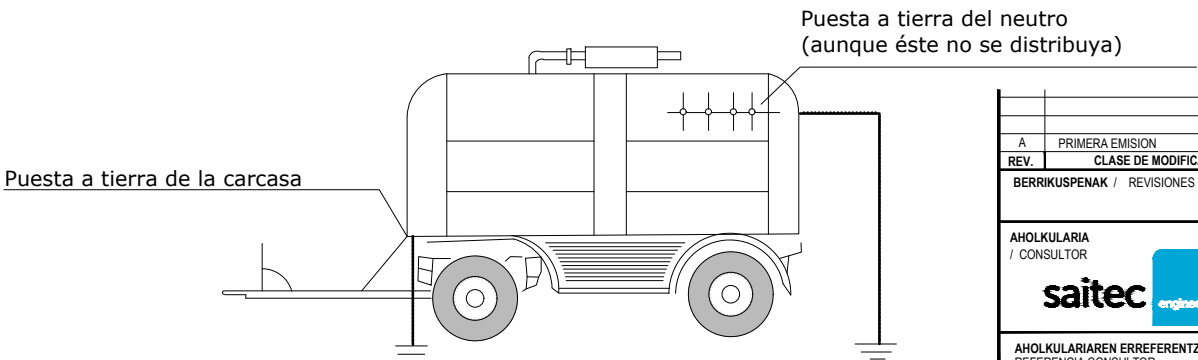
Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o preenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o más picas en paralelo.

- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60% de la obtenida con una sola.

- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.

- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 33% de la obtenida con una sola.

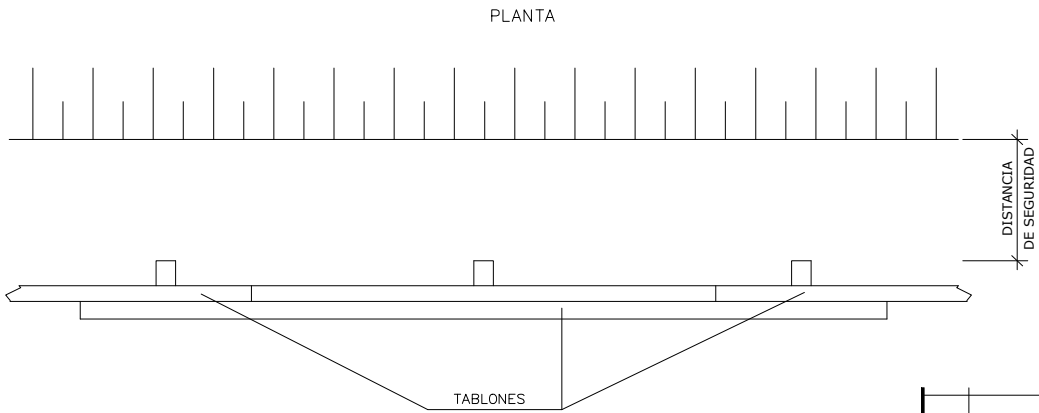
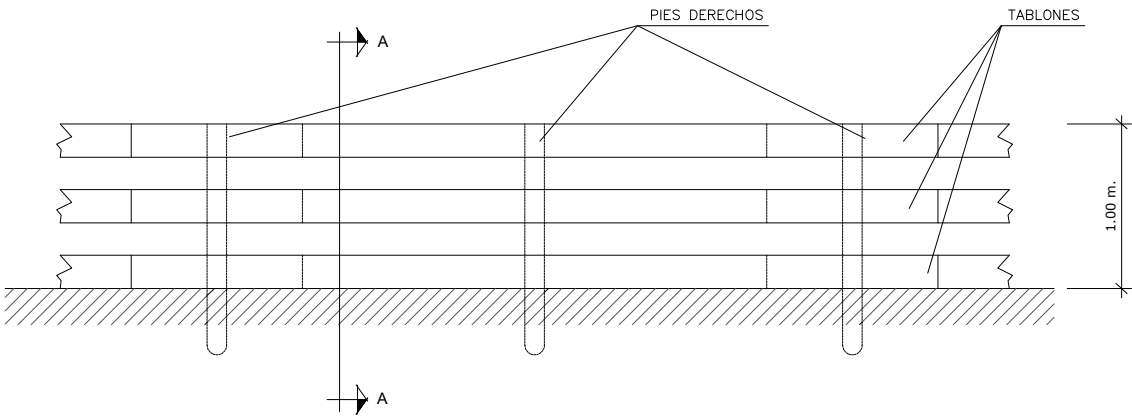
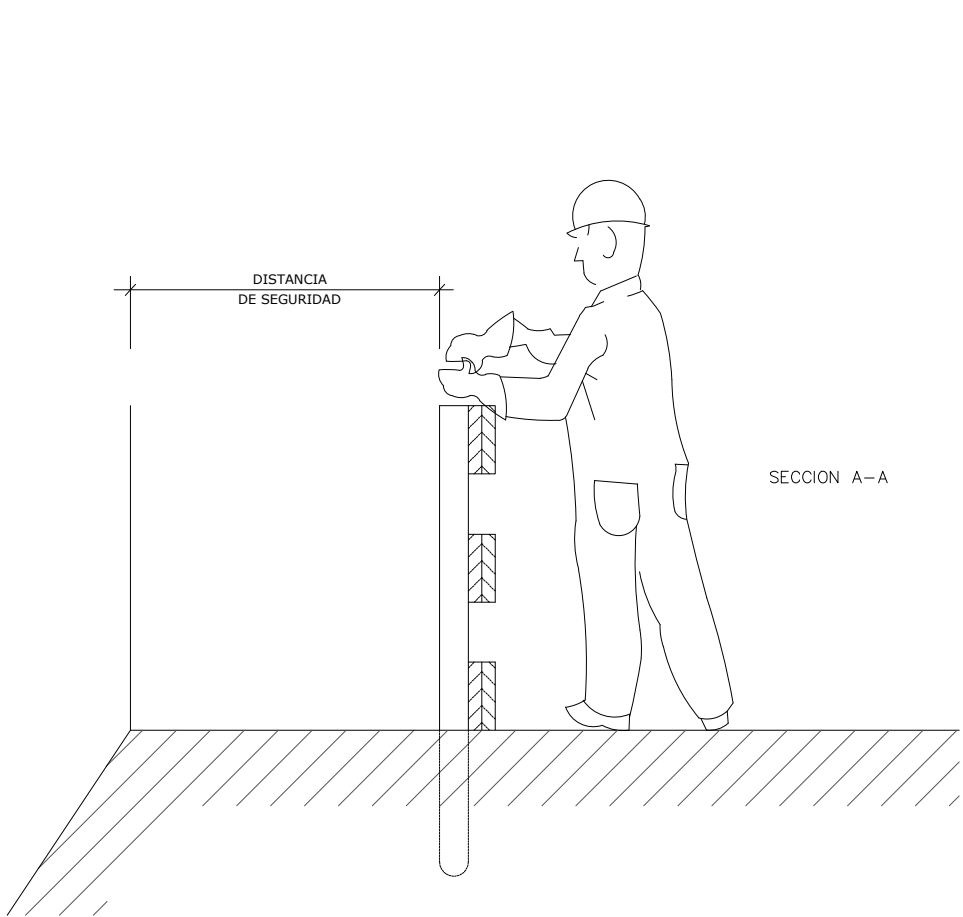
GRUPO ELECTROGENO




A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR		
saitec engineering			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA / Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA / REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050607-V02			P1822-SR-ESS-D050607-V02		



BARANDILLA DE PROTECCION TIPO



A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR  ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
saitec engineering					
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050608-V02			P1822-SR-ESS-D050608-V02		

EUSKO JAURLARITZA

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

S/E

EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPISTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCIONES COLECTIVAS  
BARANDILLA DE PROTECCIÓN

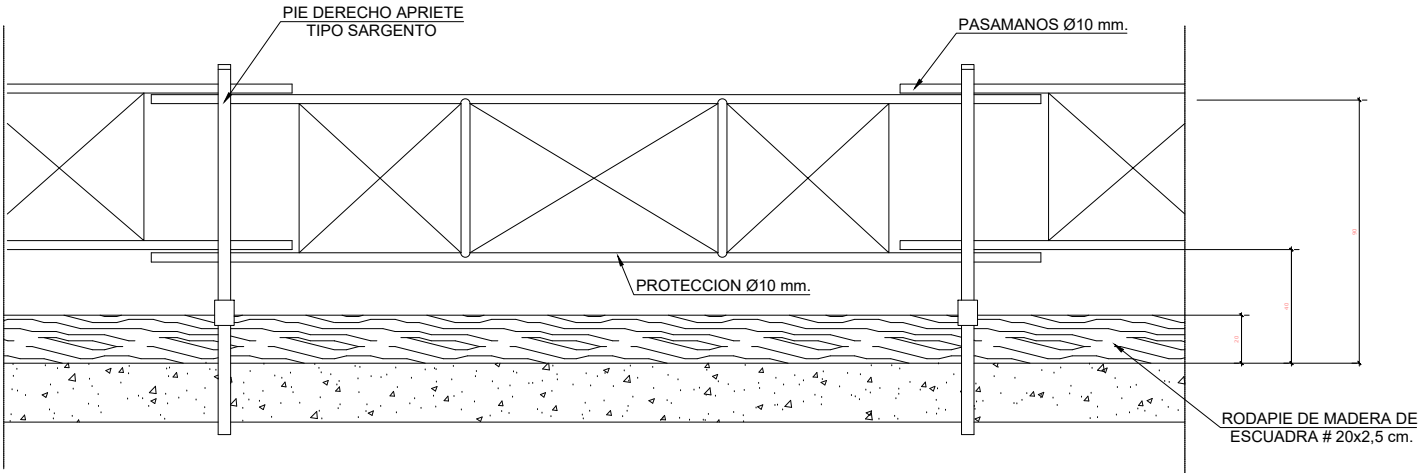
PLANO ZK. / N. PLANO

05.06

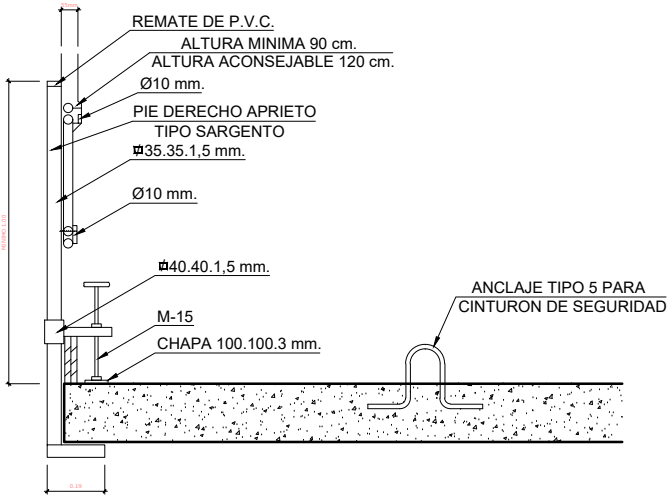
ORRIA / HOJA

8 Sigue 9

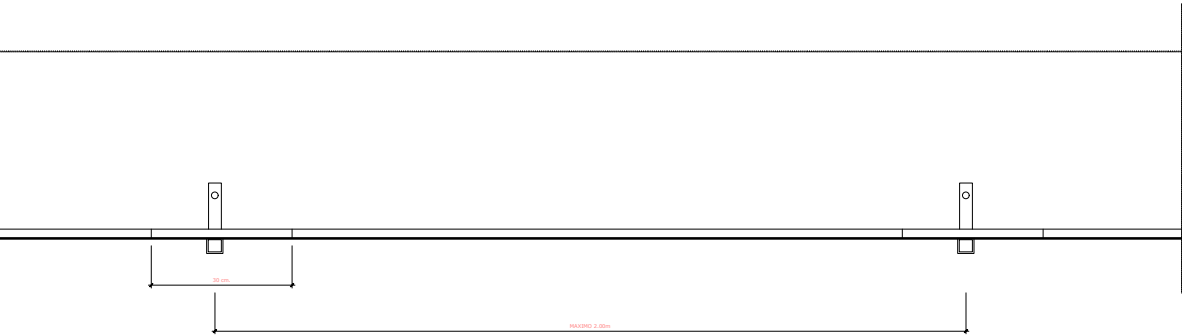
BARANDILLA METALICA EN ESTRUCTURAS



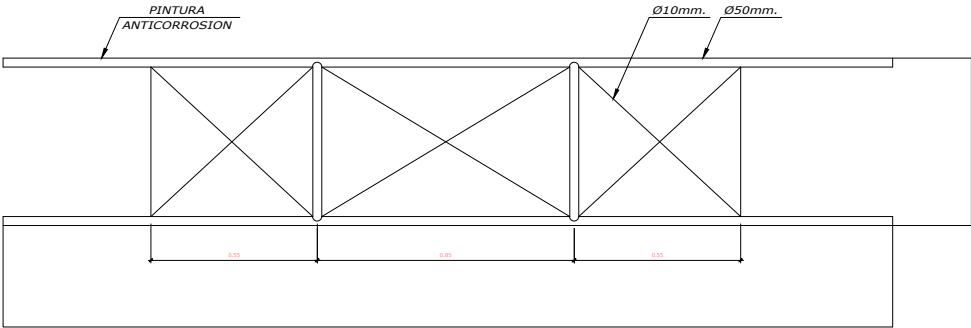
ALZADO  
ESCALA 1:25



SECCION  
ESCALA 1:25



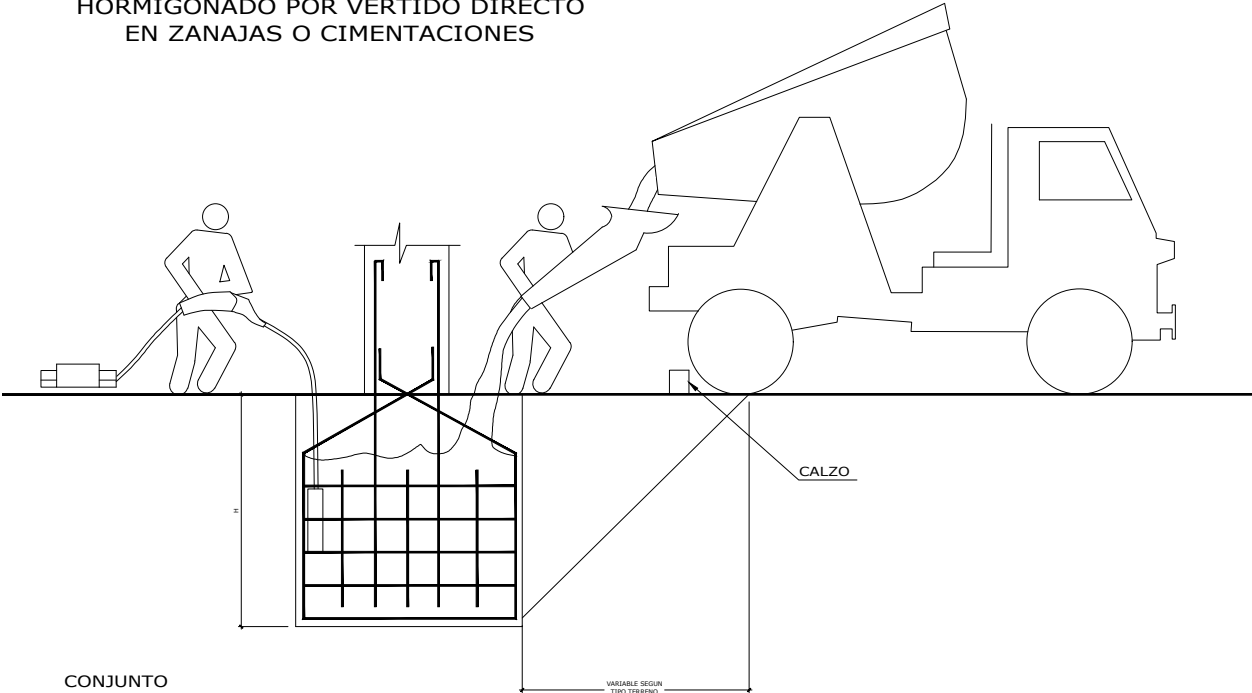
PLANTA  
ESCALA 1:25



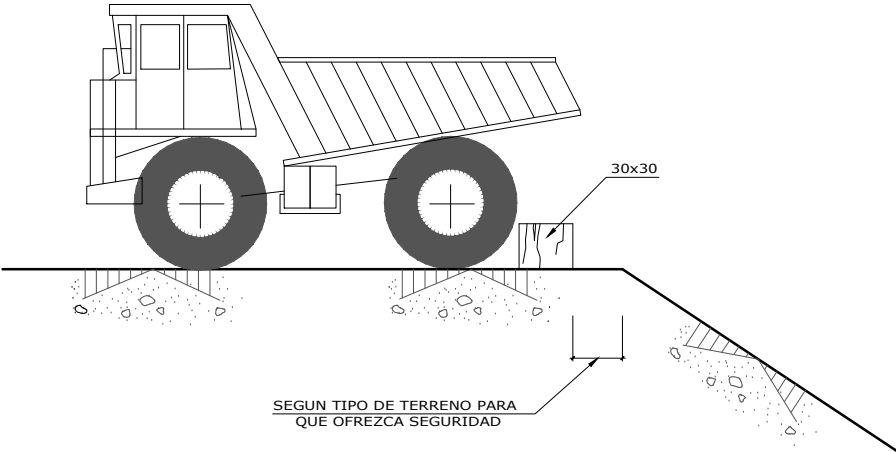
DETALLE  
ESCALA 1:25

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec engineering			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050609-V02			P1822-SR-ESS-D050609-V02		

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO  
EN ZANAJAS O CIMENTACIONES

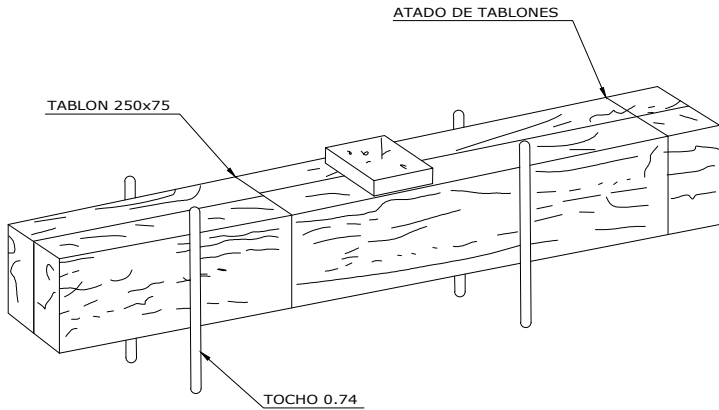
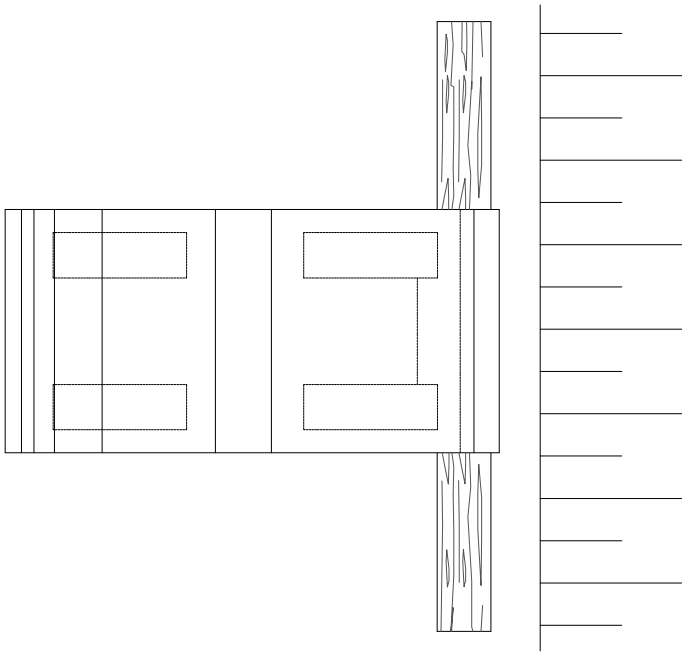
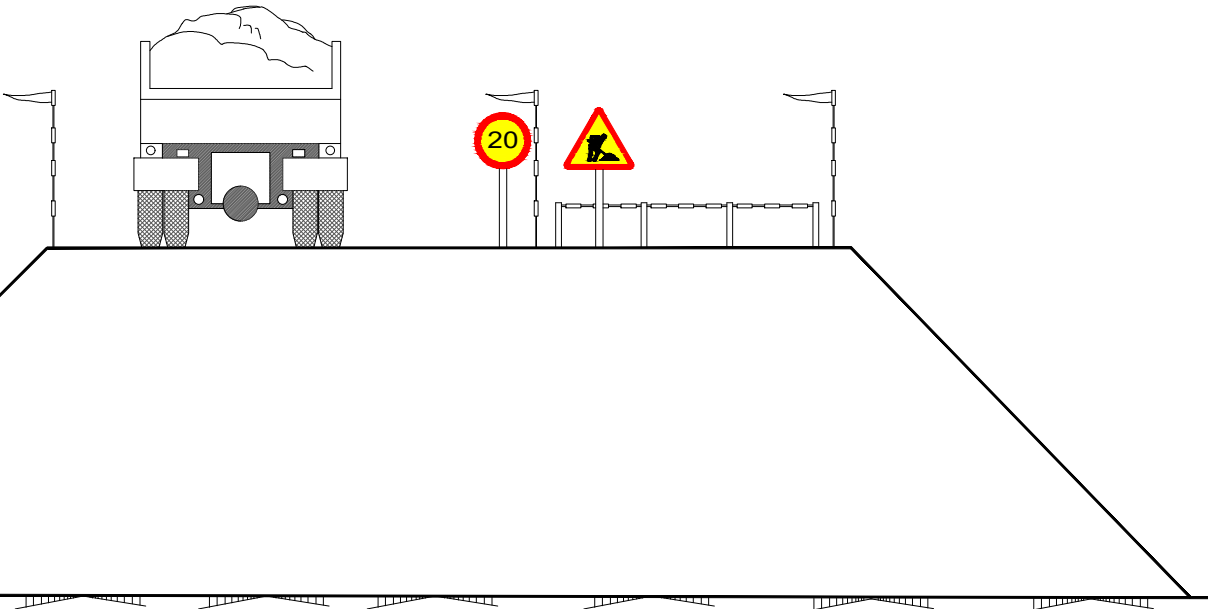


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



LIMITE DE VELOCIDAD

OBRAS



DETALLE DE CALZO

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec engineering		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050610-V02		P1822-SR-ESS-D050610-V02			

EUSKO JAURLARITZA

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

S/E

EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPISTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCIONES COLECTIVAS  
TOPES EN VERTIDOS Y TRANSPORTES

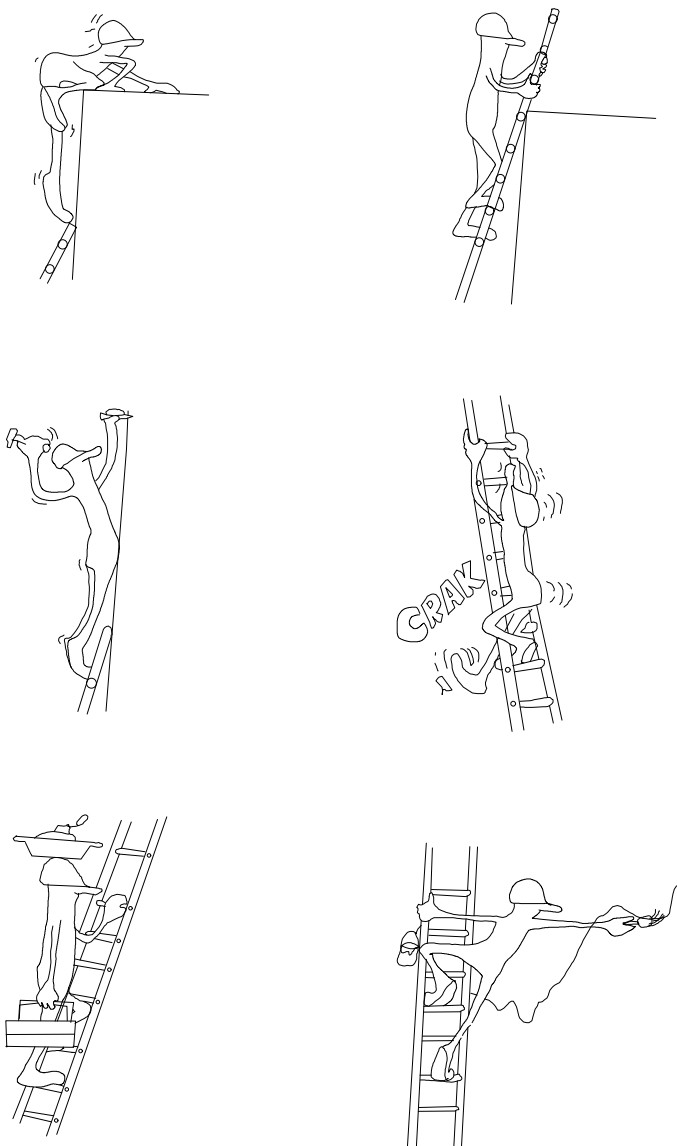
PLANO ZK. / N. PLANO

05.06

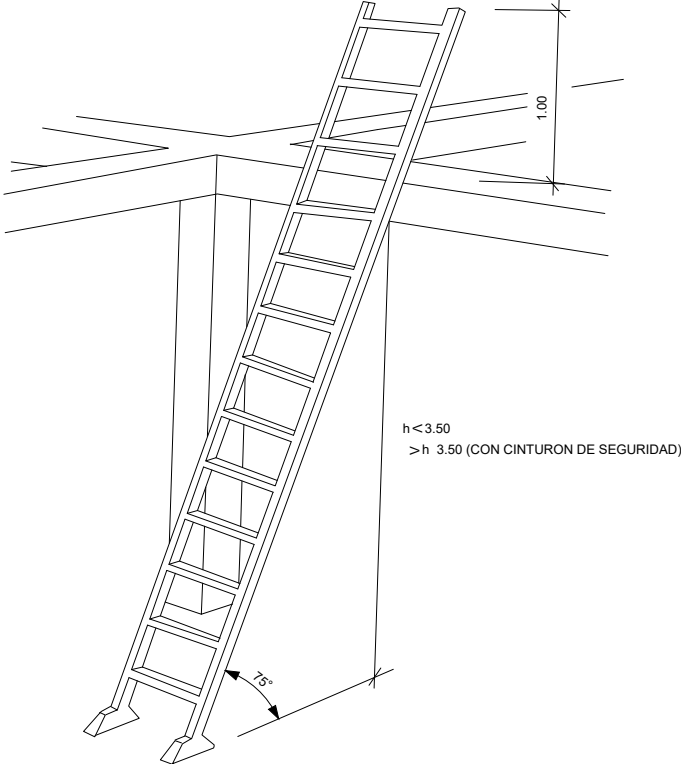
ORRIA / HOJA

10 Sigue 11

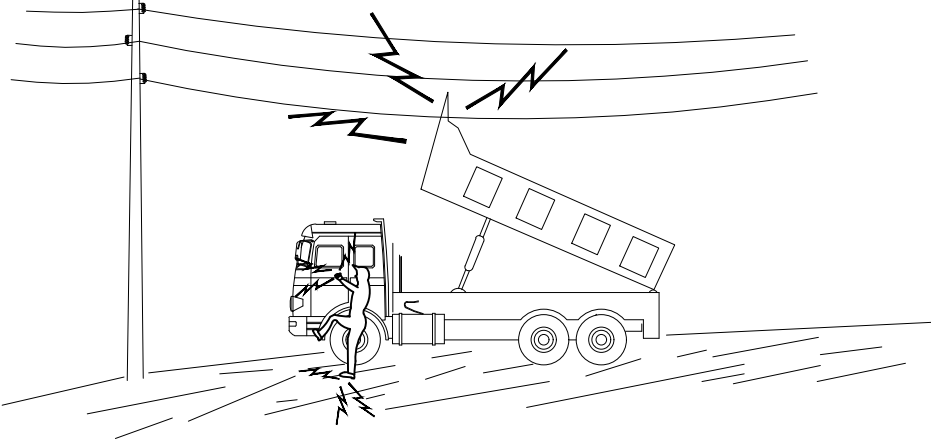
USO INCORRECTO DE LA ESCALERA



USO CORRECTO DE LA ESCALERA

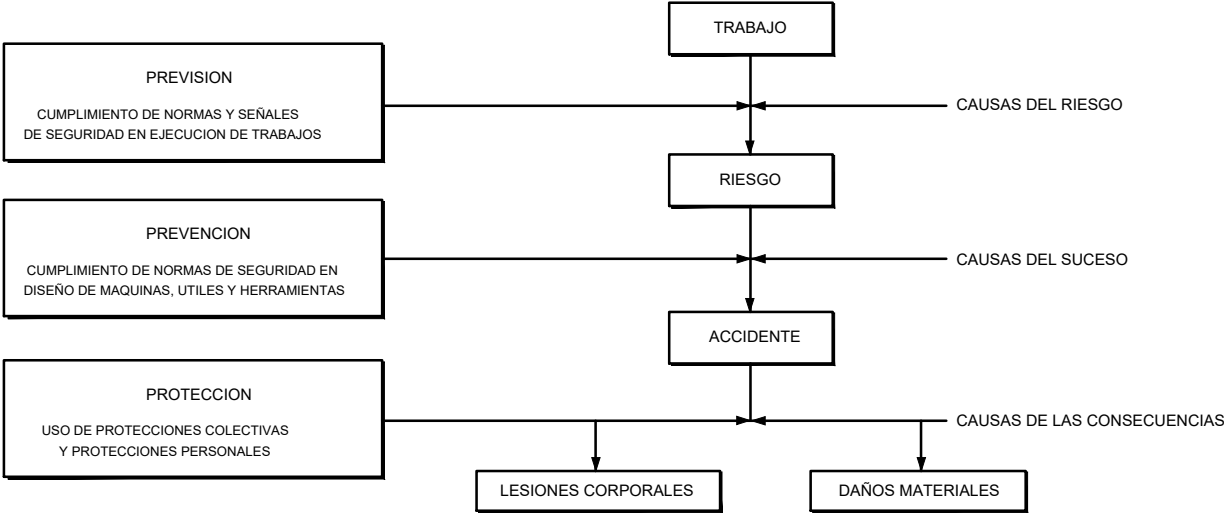


! ATENCION AL BASCULANTE !



EN NINGUN CASO DESCienda LENTAMENTE  
SI CONTACTA NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE  
SI NO CONSIGUE QUE BAJE SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE

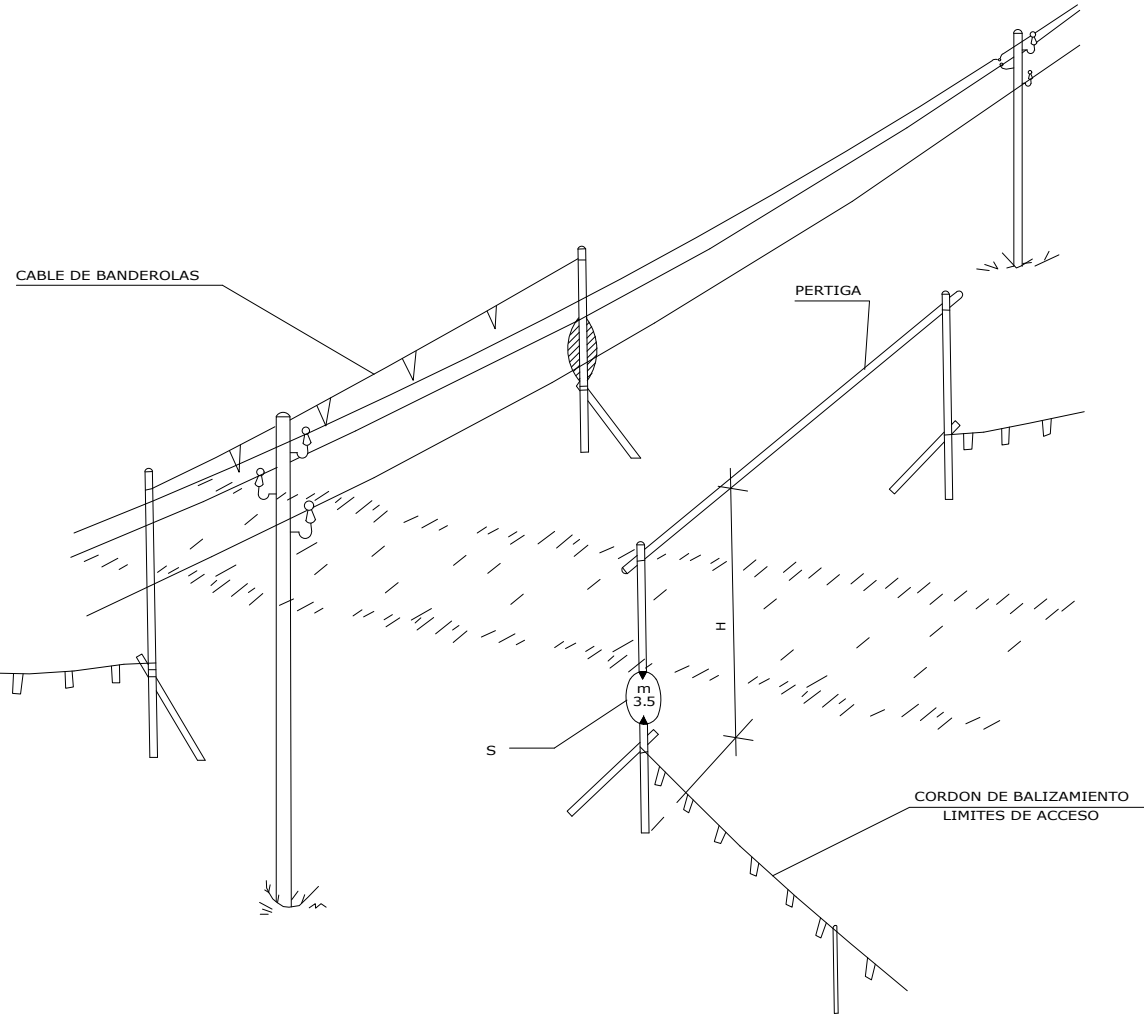
MEDIDAS DE SEGURIDAD



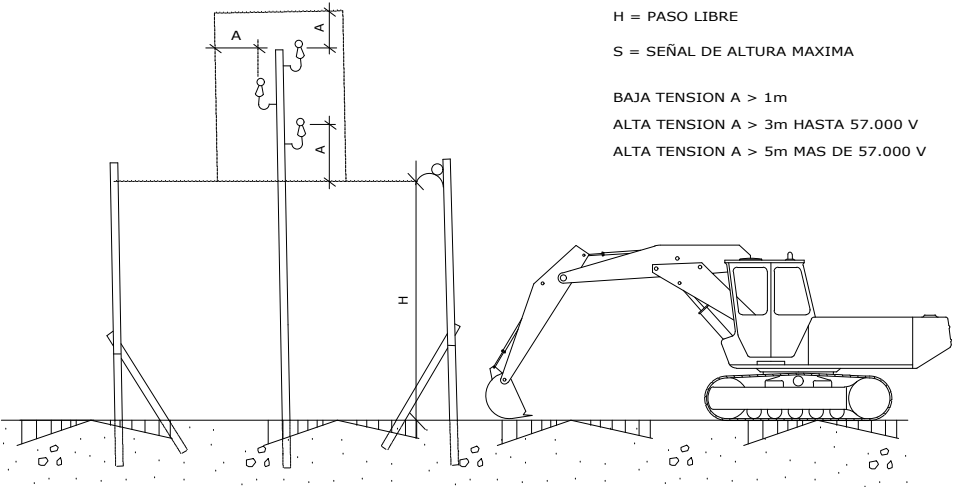
MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA  
CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR			
saitec engineering		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA / Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA / REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050611-V02		P1822-SR-ESS-D050611-V02			

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

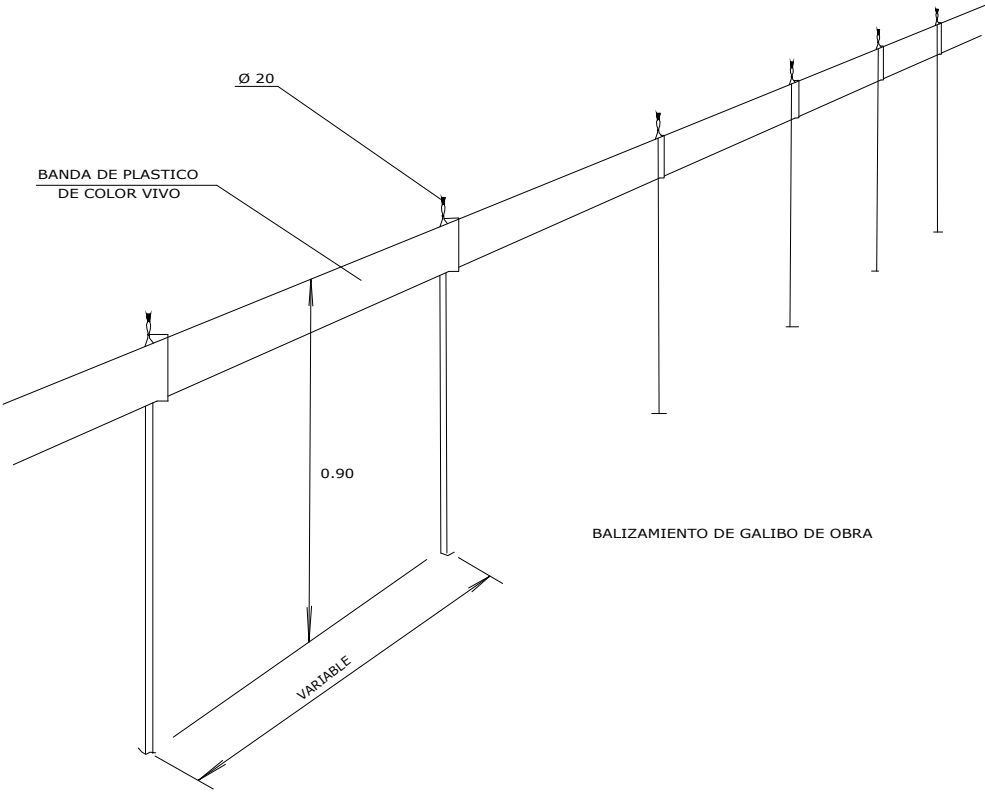


DETALLE-2



A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD  
H = PASO LIBRE  
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA  
  
BAJA TENSION A > 1m  
ALTA TENSION A > 3m HASTA 57.000 V  
ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57.000 V

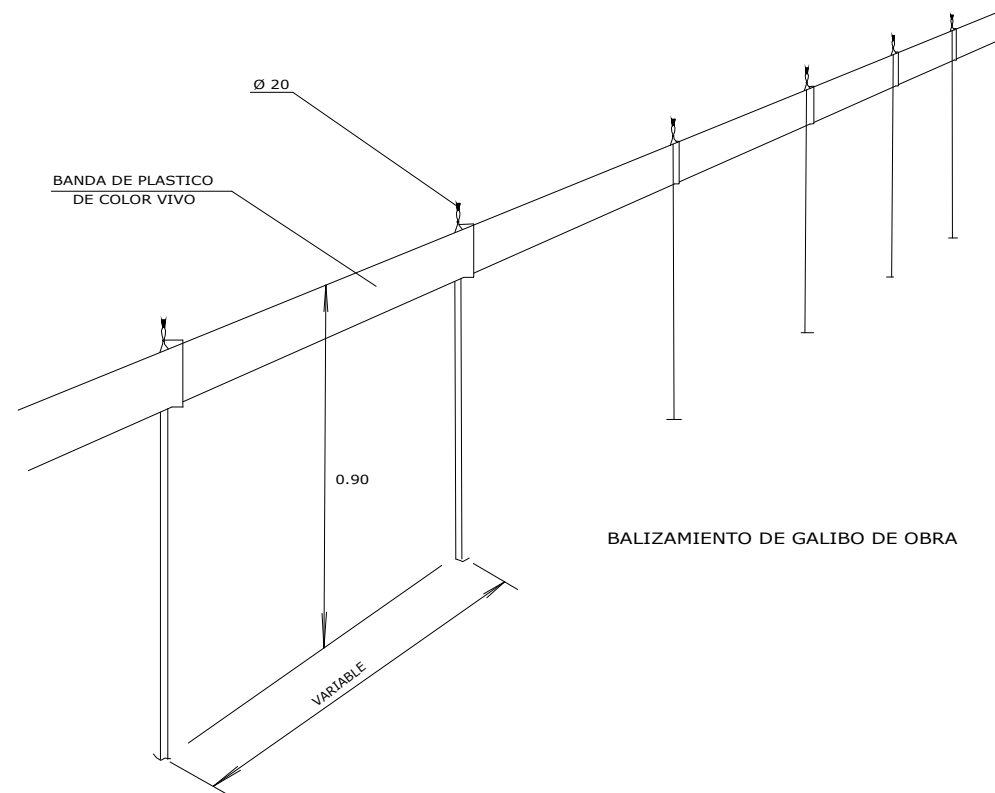
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA



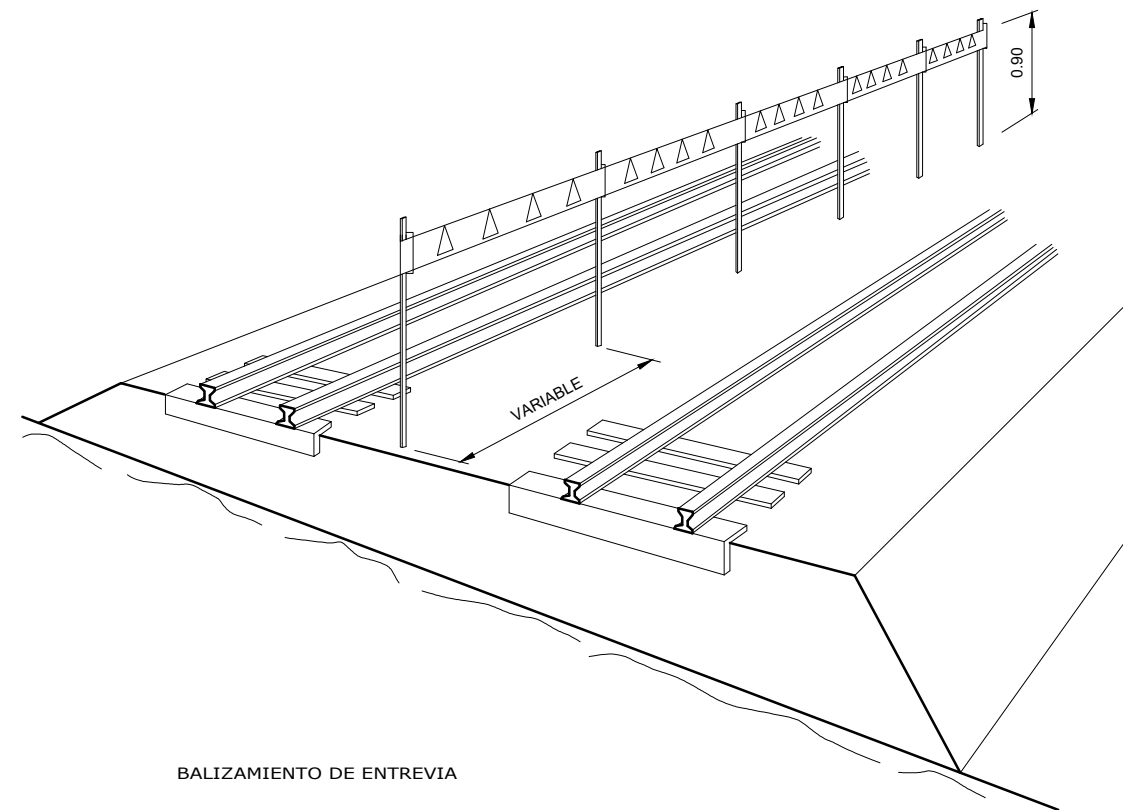
A		PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050612-V02		P1822-SR-ESS-D050612-V02			









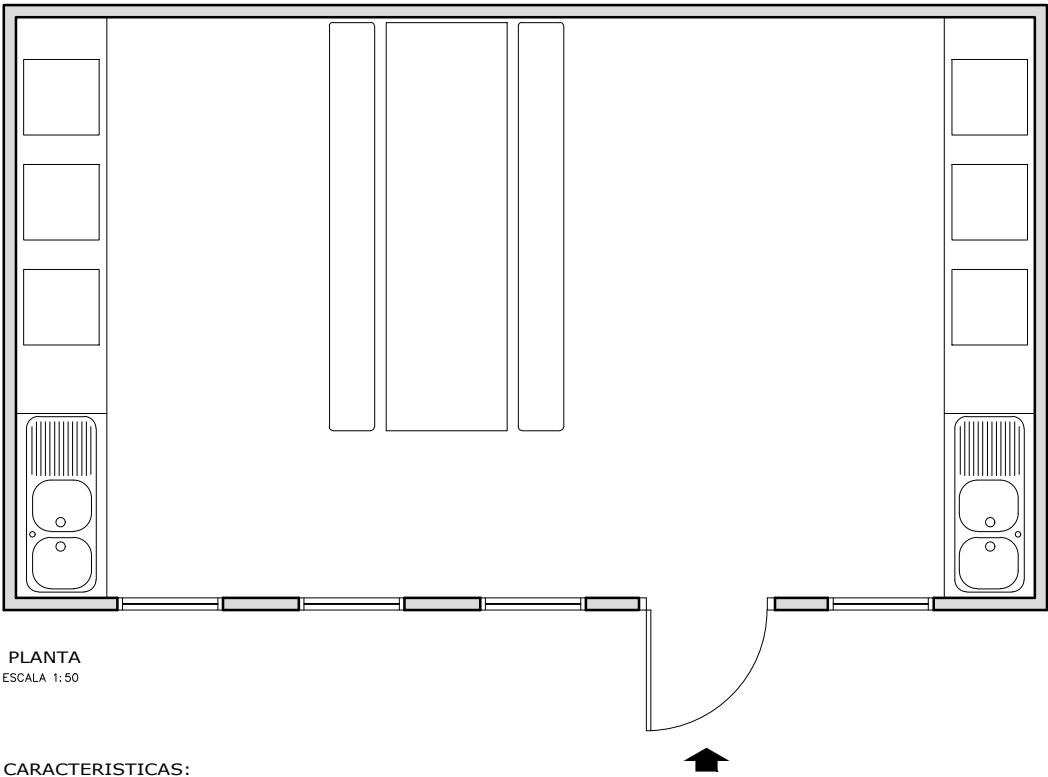
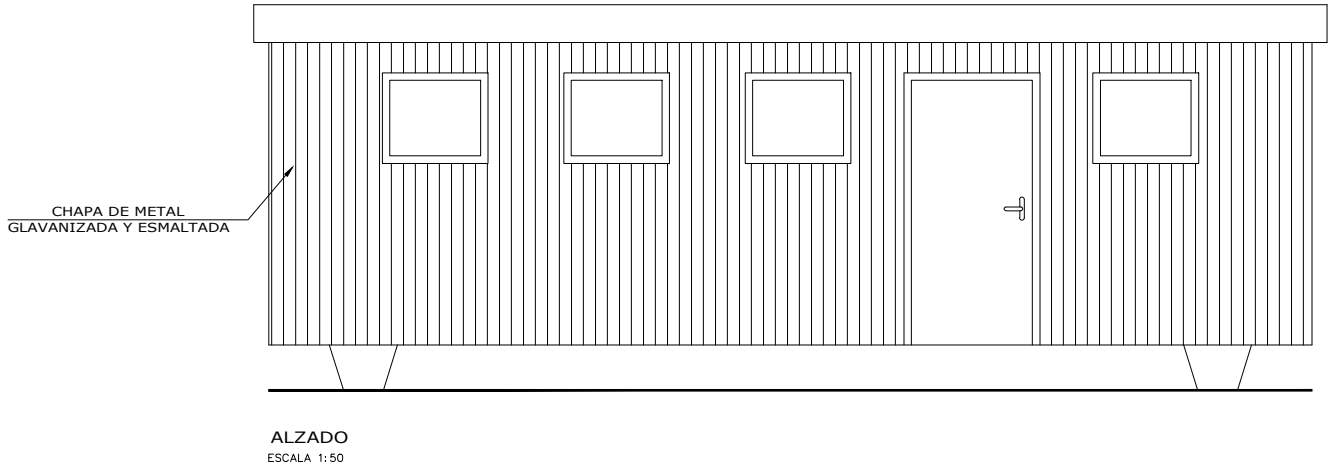
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA





BALIZAMIENTO DE ENTREVIA

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
		 ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050613-V02		P1822-SR-ESS-D050613-V02			

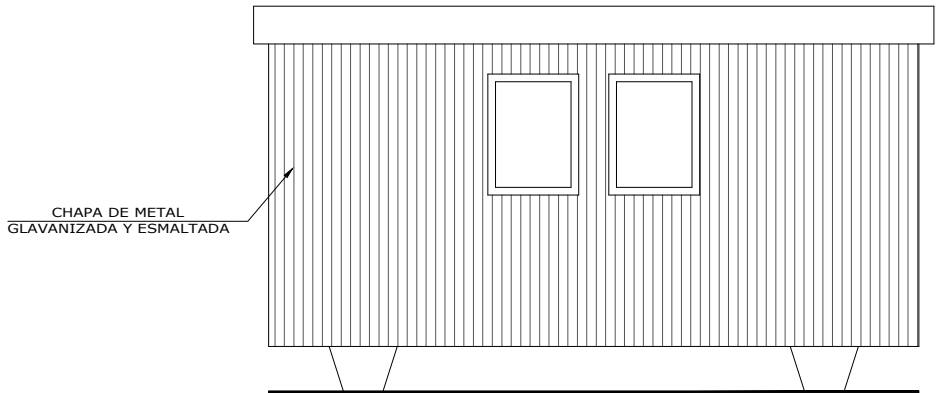
CABINA MODULAR PORTATIL



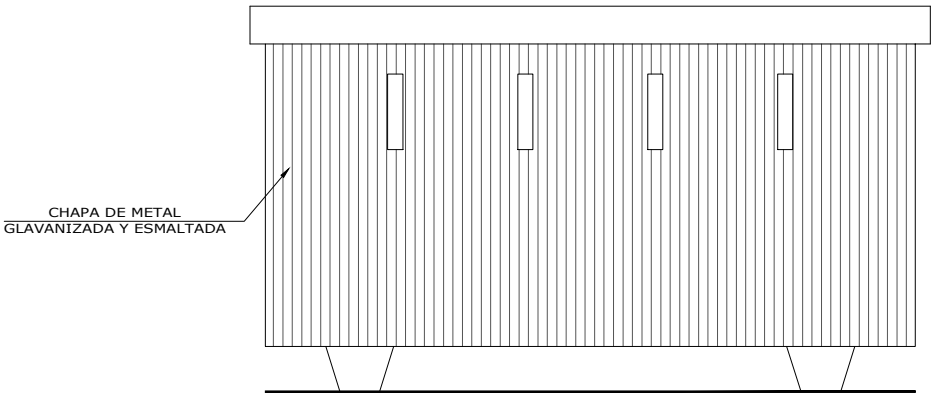
- CARACTERISTICAS:
- CABINA MODULAR PORTATIL
  - ESTRUCTURA DE CHASIS METALICO CON PERFILES EN FRIO
  - AISLAMIENTO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FIBRA DE VIDRIO
  - SUELOS DE P.V.C.
  - DISTRIBUCION INTERIOR ELECTRICA Y TOMA EXTERIOR A 220V

A	PRIMERA EMISION			Mar. 24	SAITEC	ETS		
REV.	CLASE DE MODIFICACION			FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA	
BERRIKUSPENAK / REVISIONES								
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR				
								
				ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial				
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR				ERREFERENTZIA REFERENCIA				
P1822-SR-ESS-D050614-V02				P1822-SR-ESS-D050614-V02				

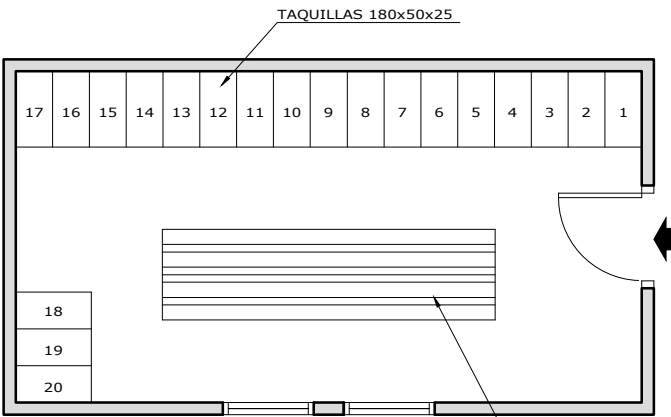
CABINA MODULAR PORTATIL



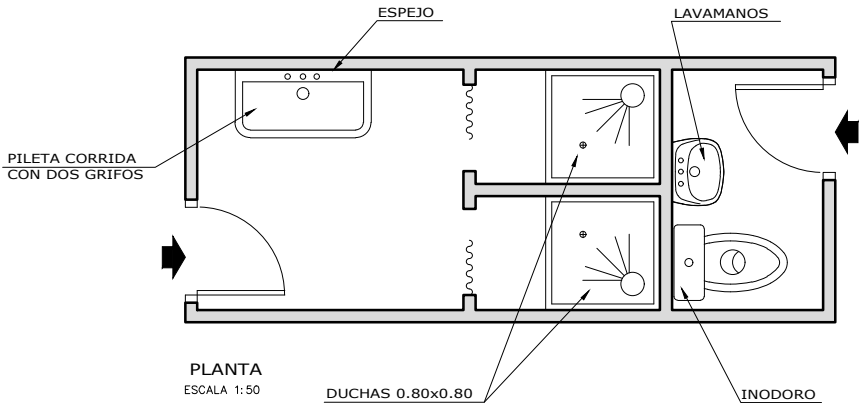
ALZADO  
ESCALA 1:50



ALZADO  
ESCALA 1:50



PLANTA  
ESCALA 1:50



PLANTA  
ESCALA 1:50

CARACTERISTICAS:

CABINA MODULAR PORTATIL

ESTRUCTURA DE CHASIS METALICO CON PERFILES EN FRIJO

AISLAMIENTO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FIBRA DE VIDRIO

SUELOS DE P.V.C.

DISTRIBUCION INTERIOR ELECTRICA Y TOMA EXTERIOR A 220V

CARACTERISTICAS:



CABINA MODULAR PORTATIL

ESTRUCTURA DE CHASIS METALICO CON PERFILES EN FRIJO

AISLAMIENTO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO Y FIBRA DE VIDRIO

SUELOS DE P.V.C.

DISTRIBUCION INTERIOR ELECTRICA Y TOMA EXTERIOR A 220V

A	PRIMERA EMISION		Mar. 24	SAITEC	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION		FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
					
			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050615-V02			P1822-SR-ESS-D050615-V02		

EUSKO JAURLARITZA

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXE BIZITZA ETA GARRAIO SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

S/E

EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPISTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

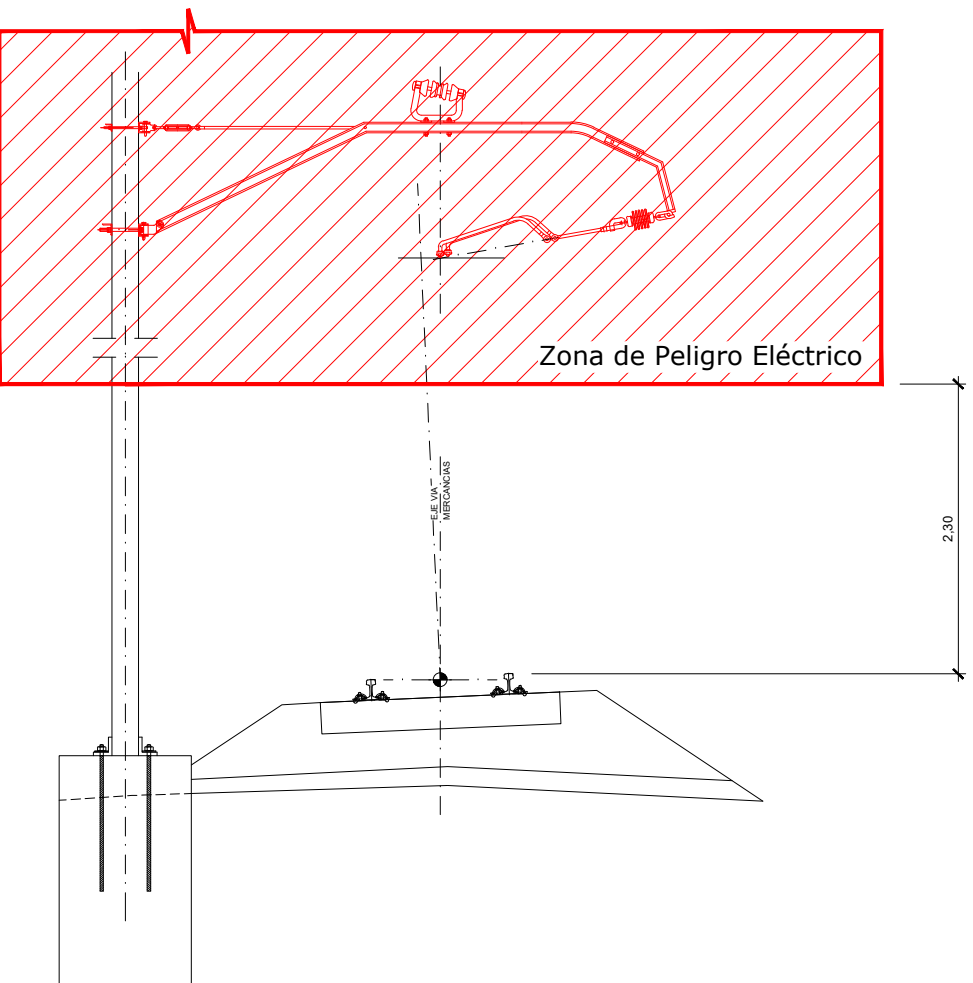
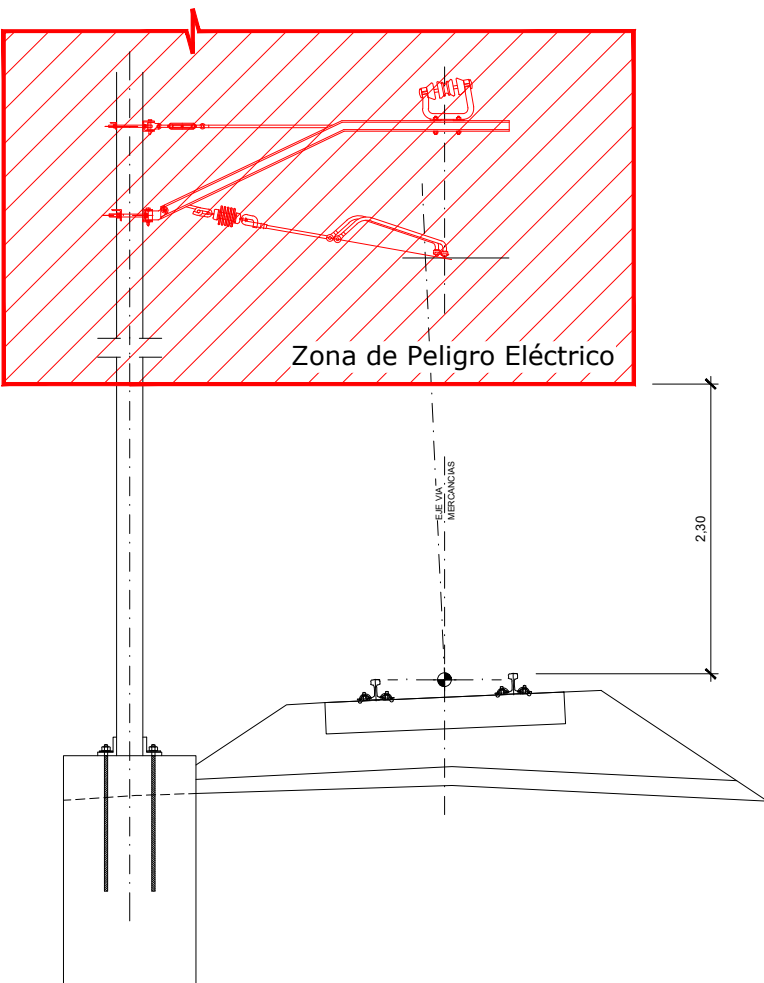
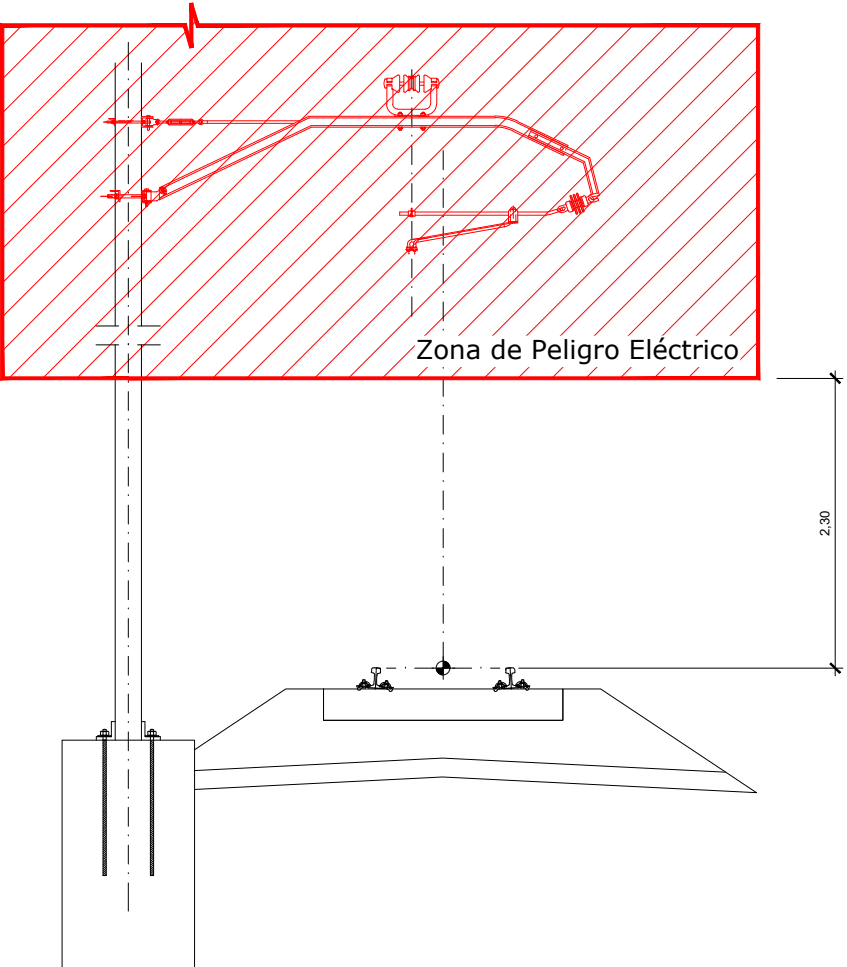
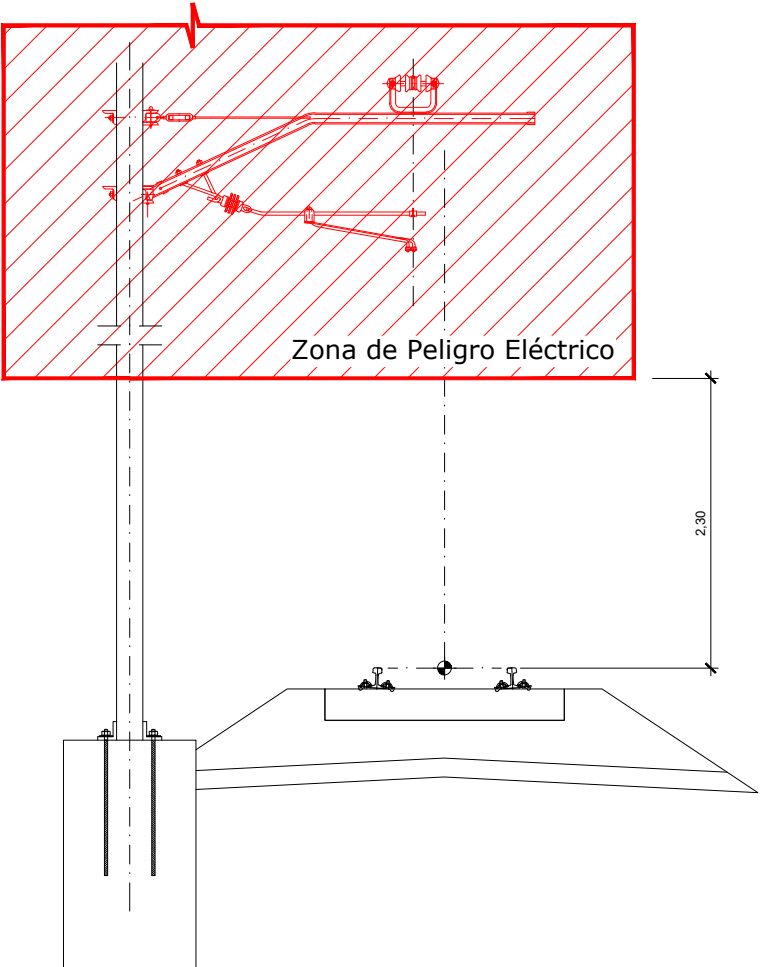
PROTECCIONES COLECTIVAS  
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR (2)

PLANO ZK. / N. PLANO



05.06

ORRIA / HOJA

15 Sigue 16



NOTA: Figura orientativa

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
					
			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050616-V02			P1822-SR-ESS-D050616-V02		

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

S/E

EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPIESTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBSTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

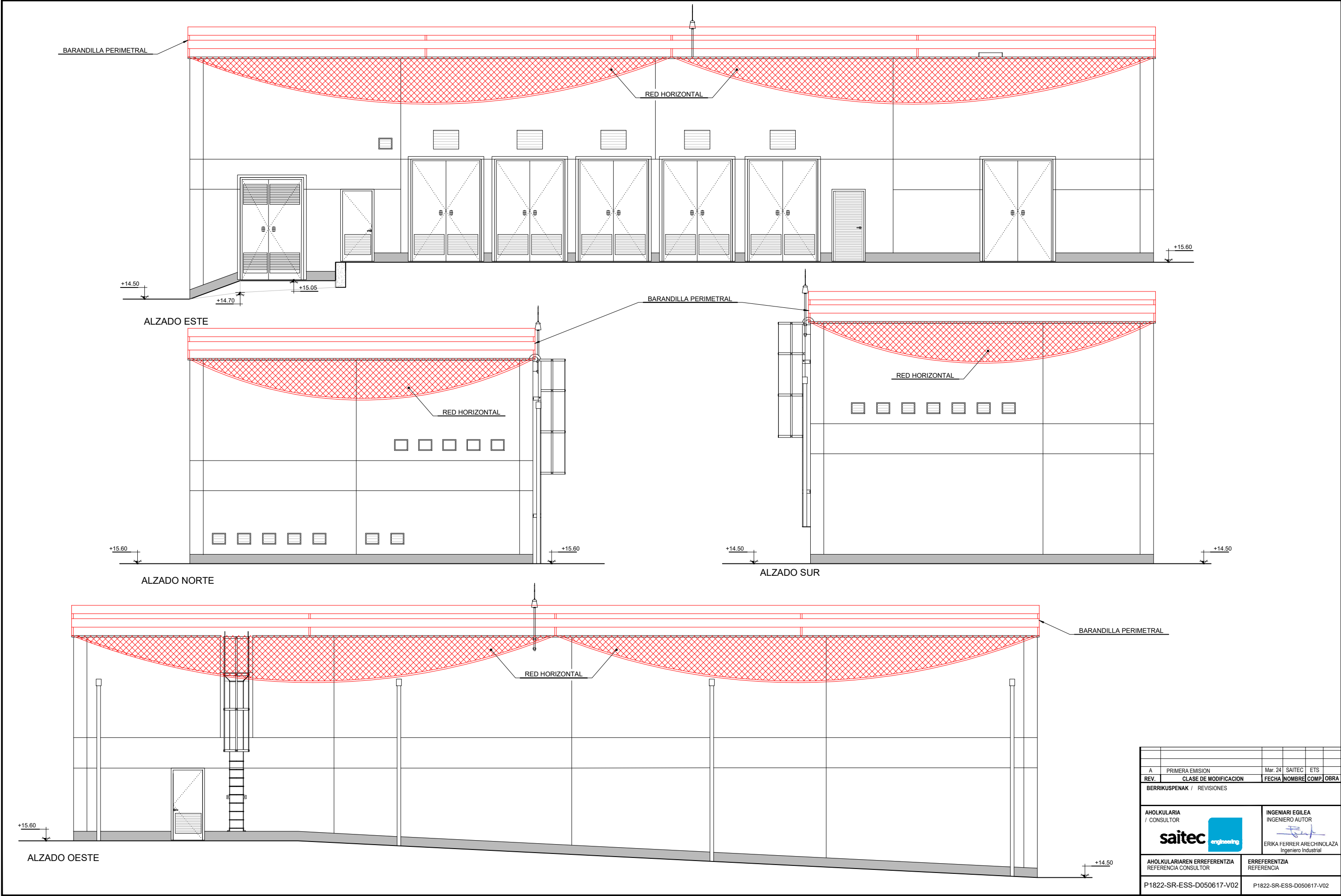
PROTECCIONES COLECTIVAS  
ZONA DE PELIGRO ELÉCTRICO




PLANO ZK. / N. PLANO

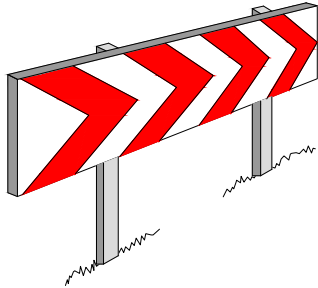
05.06

ORRIA / HOJA

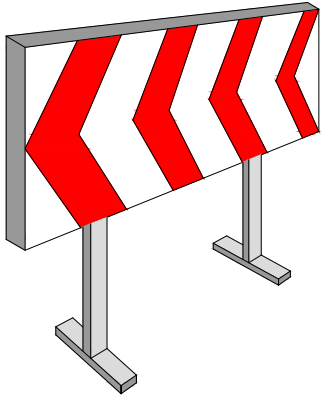
16 Sigue 17



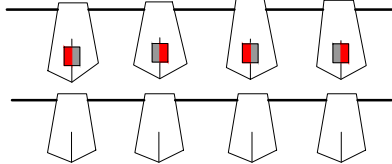
A	PRIMERA EMISION			Mar. 24	SAITEC	ETS		
REV.	CLASE DE MODIFICACION			FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA	
BERRIKUSPENAK / REVISIONES								
AHOLKULARIA / CONSULTOR				INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR				
								
								
				ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial				
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR				ERREFERENTZIA REFERENCIA				
P1822-SR-ESS-D050617-V02				P1822-SR-ESS-D050617-V02				



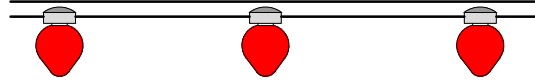
PANELES DIRECCIONALES  
PARA CURVAS



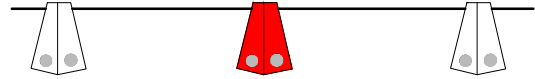
PANELES DIRECCIONALES  
PARA OBRAS



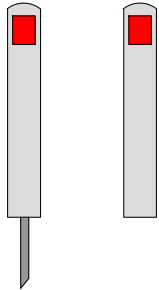
CORDON DE BALIZAMIENTO



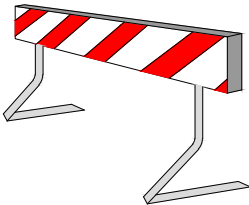
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



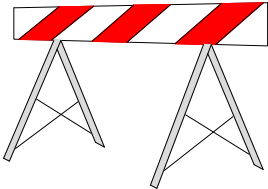
CORDON DE BALIZAMIENTO  
NORMAL Y REFLEXIVO



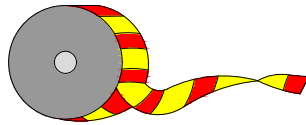
HITOS DE P.V.C.



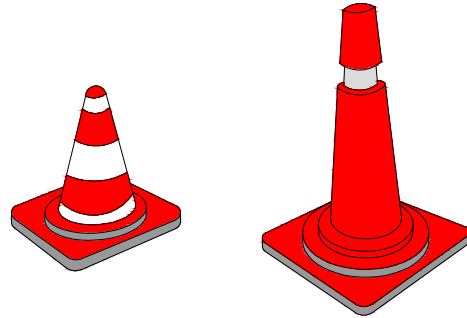
VALLA DE OBRA  
MODELO 1



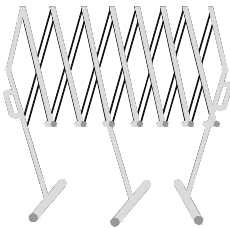
VALLA DE OBRA  
MODELO 2



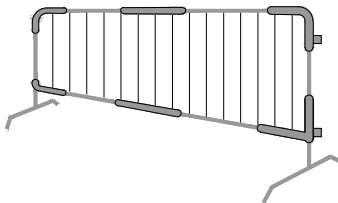
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



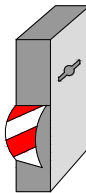
CONOS DE GOMA



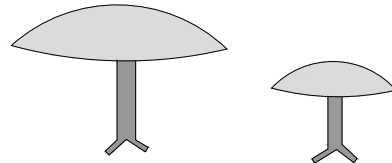
VALLA EXTENSIBLE



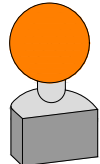
VALLA DE CONTENCIÓN DE  
PEATONES TIPO AYUNTAMIENTO



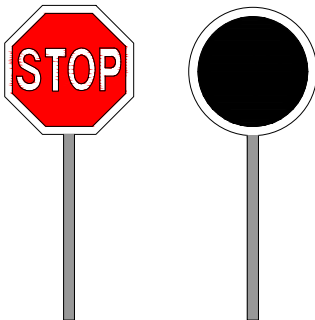
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



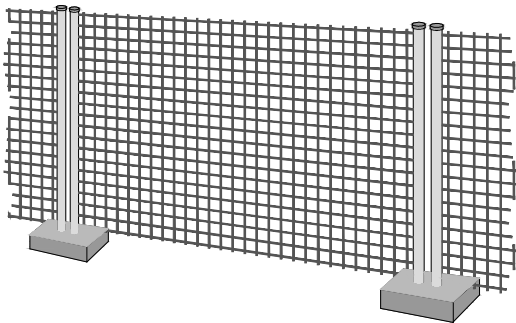
CLAVOS DE DESACELERACION



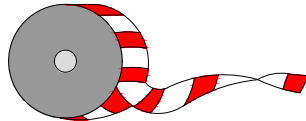
LAMPARA AUTONOMA  
FIJA INTERMITENTE



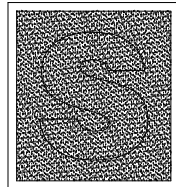
PALETAS MANUALES  
DE SEÑALIZACION



VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA

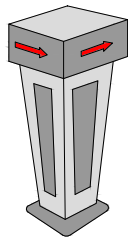


CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



OBREROS

- LLEVAR LA LEYENDA INDICADORA DE:  
OBREROS EN VIA



HITOS LIMINOSO

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050701-V02			P1822-SR-ESS-D050701-V02		



SEÑALES FIJAS DE OBLIGACIÓN



SEÑAL 22  
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD



SEÑAL 23  
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE PROTECCIÓN MECÁNICA



SEÑAL 24  
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA



SEÑAL 25  
OBLIGATORIO USO DE CASCOS



SEÑAL 26  
OBLIGATORIO PROTECCIÓN DE OJOS



SEÑAL 27  
OBLIGACIÓN DE USO DE PROTECCIONES RESPIRATORIAS



SEÑAL 28  
OBLIGATORIA LA PROTECCIÓN DE CAÍDAS A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 29  
OBLIGATORIA EL USO DE PROTECCIÓN FACIAL



SEÑAL 30  
OBLIGATORIO EL USO DE PRENDAS DE PROTECCIÓN DEL CUERPO

SEÑALES FIJAS DE PROHIBICIÓN



SEÑAL 10  
ENTRADA PROHIBIDA A PERSONA NO AUTORIZADA



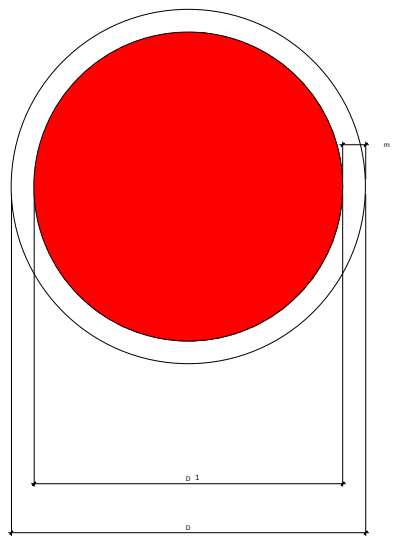
SEÑAL 11  
PROHIBIDO FUMAR



SEÑAL 12  
PROHIBIDO HACER FUEGOS

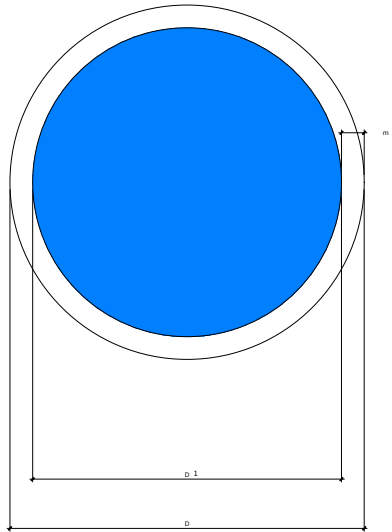


A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec engineering			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050702-V02			P1822-SR-ESS-D050702-V02		



DIMENSIONES EN mm		
D	D <sub>1</sub>	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

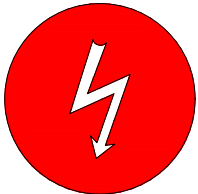
PRESCRIPCION



DIMENSIONES EN mm		
D	D <sub>1</sub>	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

OBLIGACION

SEÑALES DE PRESCRIPCION  
IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



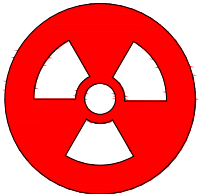
RIESGO  
ELECTRICO



RIESGO  
DE EXPLOSION



RIESGO DE  
INTOXICACION



RIESGO DE  
RADIACION



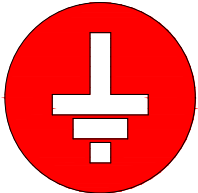
RIESGO  
DE INCENDIO



RIESGO  
ELECTRICO



RIESGO DE  
CORROSION



TIERRAS  
PUESTAS



OBLIGACION GENERAL  
(ACOMPAÑADA SI PROCEDE  
DE SEÑAL ADICIONAL)



RIESGO  
ELECTRICO

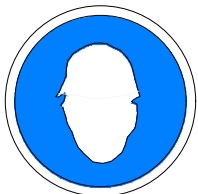


RIESGO  
ELECTRICO

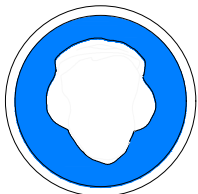
SEÑALES DE OBLIGACION



USO DE  
MASCARILLA



USO DE  
CASCO



USO PROTECTORES  
AUDITIVOS



USO DE  
GAFAS



USO DE GAFAS  
O PANTALLAS



USO DE  
GUANTES



USO GUANTES  
DIELECTRICOS



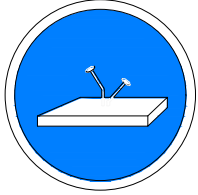
USO DE  
BOTAS



USO BOTAS  
DIELECTRICOS



PROTECCION OBLIGATORIA  
DE LA CARA



ELIMINAR



PROTECCION INDIVIDUAL  
OBLIGATORIO  
CONTRA CAIDAS



USO CINTURON  
DE SEGURIDAD



USO CALZADO  
ANTIESTATICO



OBLIGACION DE  
LAVARSE LAS MANOS

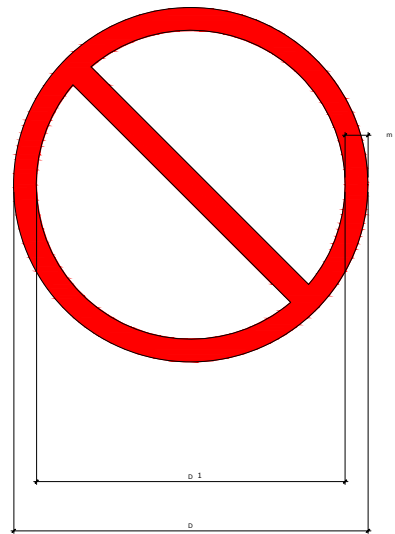


USO PROTECTOR  
AJUSTABLE

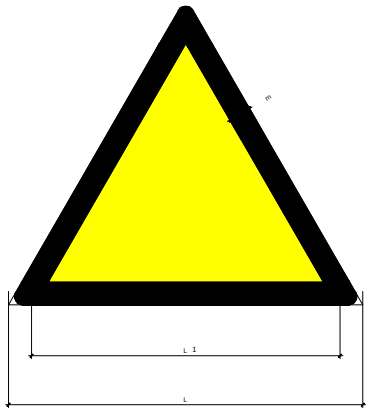
PUNTAS

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050703-V02			P1822-SR-ESS-D050703-V02		





DIMENSIONES EN mm		
D	D <sub>1</sub>	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

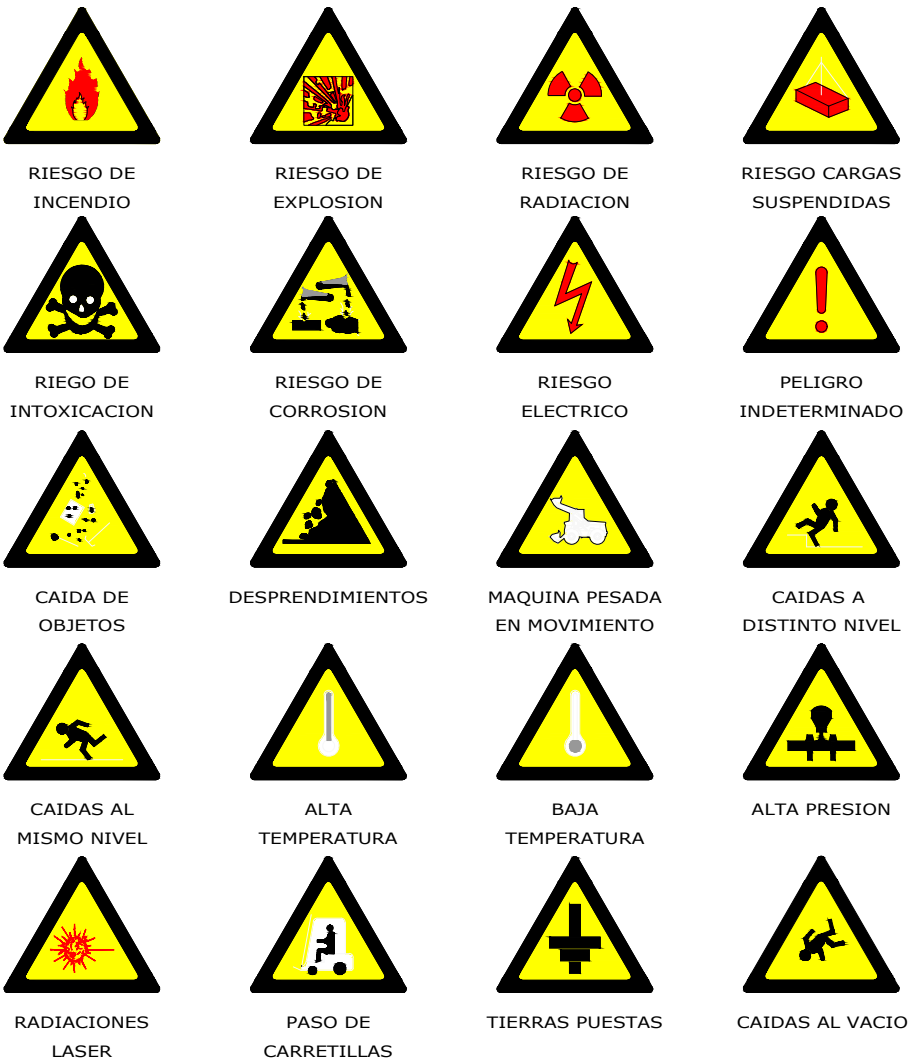




DIMENSIONES EN mm		
L	L <sub>1</sub>	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

SEÑALES DE PROHIBICION

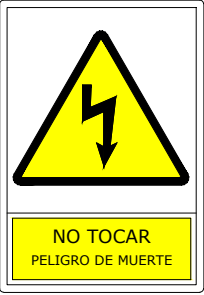


SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



A	PRIMERA EMISION		Mar. 24	SAITEC	ETS
REV.	CLASE DE MODIFICACION		FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
					
			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050704-V02			P1822-SR-ESS-D050704-V02		

SEÑALES FIJAS DE ADVERTENCIA



SEÑAL 1  
PELIGRO RIESGO ELECTRICO



SEÑAL 2  
PELIGRO TOCAR CABLE DE ALTA TENSION



SEÑAL 3  
RIESGO DE CAIDA AL MISMO NIVEL



SEÑAL 4  
RIESGO DE CAIDA A DISTINTO NIVEL



SEÑAL 5  
PELIGRO DE EXPLOSION



SEÑAL 6  
PELIGRO DE INCENDIO



SEÑAL 7  
CARGA SUSPENDIDA

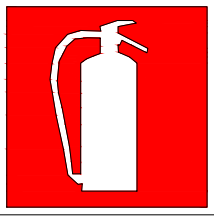


SEÑAL 8  
DESPRENDIMIENTO

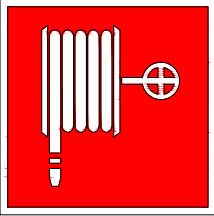


SEÑAL 9  
PELIGRO SIN DEFINIR

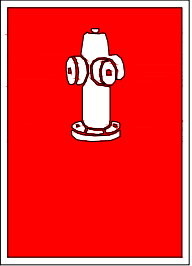
SEÑALES FIJAS DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS  
VIAS DE EVACUACIÓN E INFORMATIVAS



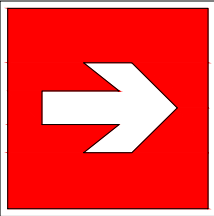
SEÑAL 13



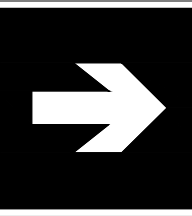
SEÑAL 14



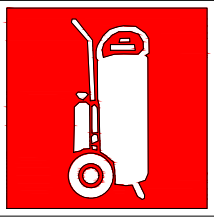
SEÑAL 15



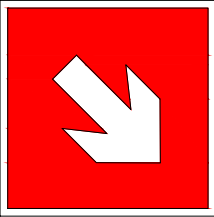
SEÑAL 17



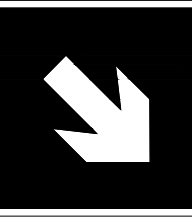
SEÑAL 18



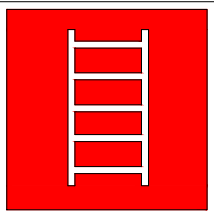
SEÑAL 16



SEÑAL 17



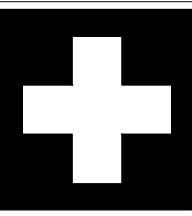
SEÑAL 18



SEÑAL 19



SEÑAL 20



SEÑAL 21

NOTA:  
LAS SEÑALES DE LA 13 A LA 21 DESCRIBEN UNA SERIE DE SEÑALES QUE SERVIRAN A LOS TRABAJADORES PARA INDICARLES LA EXISTENCIA DE ZONAS DE EMERGENCIA, EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, UBICACION DE LAS ESCALERAS DE INCENDIO Y DE LOS BOTIQUINES.

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERIKKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
P1822-SR-ESS-D050705-V02		P1822-SR-ESS-D050705-V02			



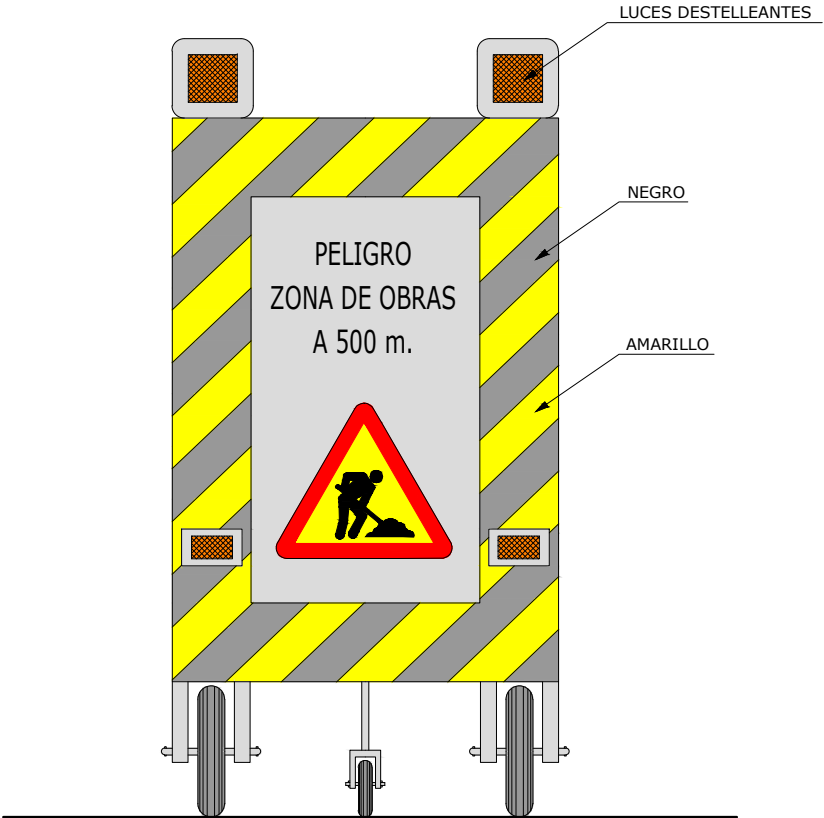
SEÑAL 32  
SEÑALES MÓVILES



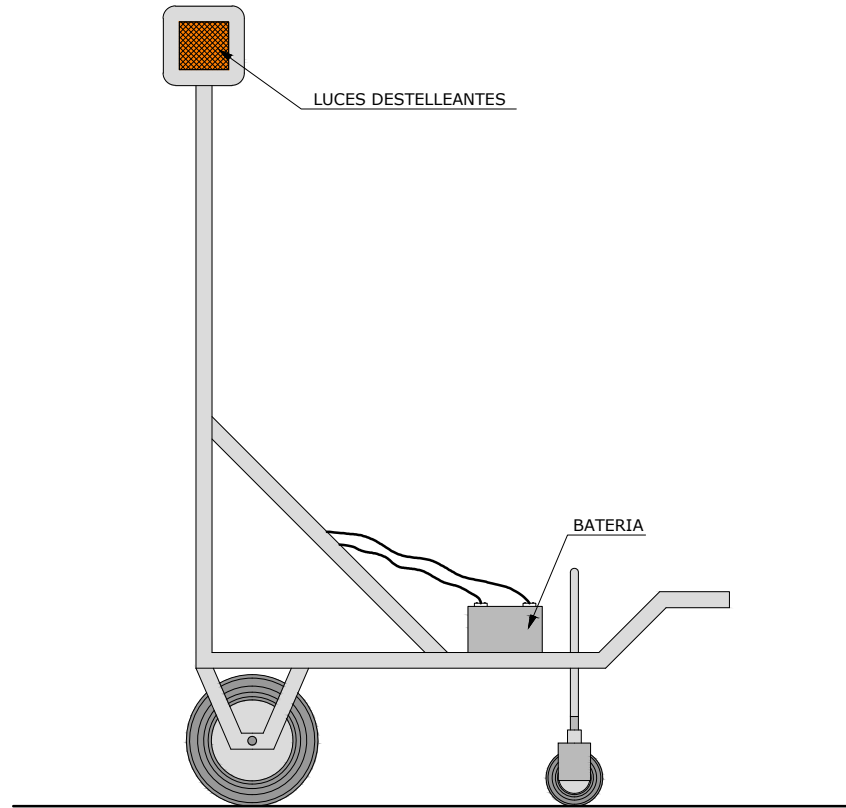
SEÑAL 33  
SEÑALES TEMPORALES

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec engineering		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050706-V02		P1822-SR-ESS-D050706-V02			

SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA

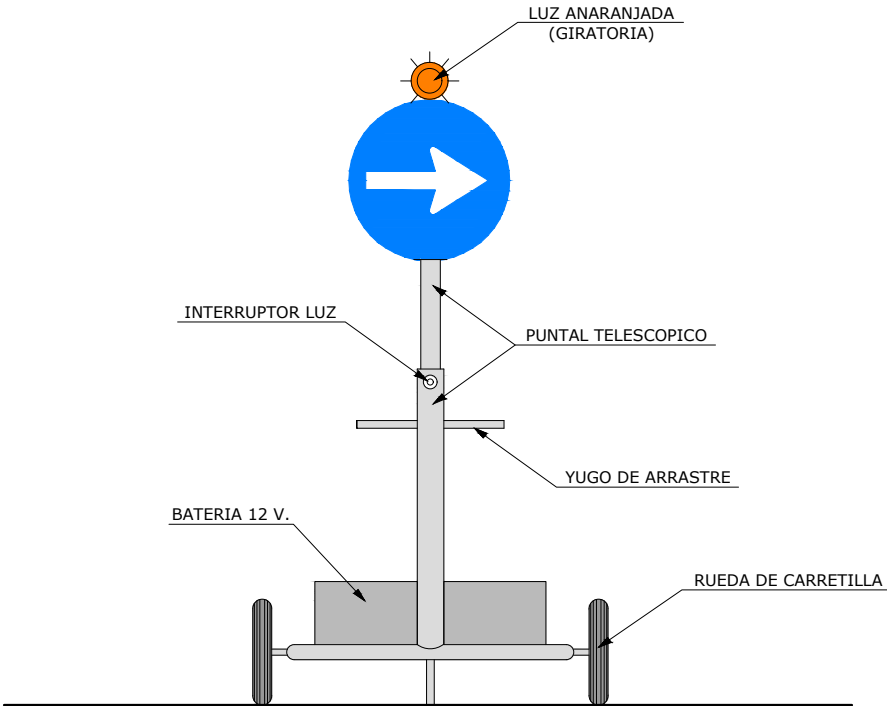


VISTA FRONTAL

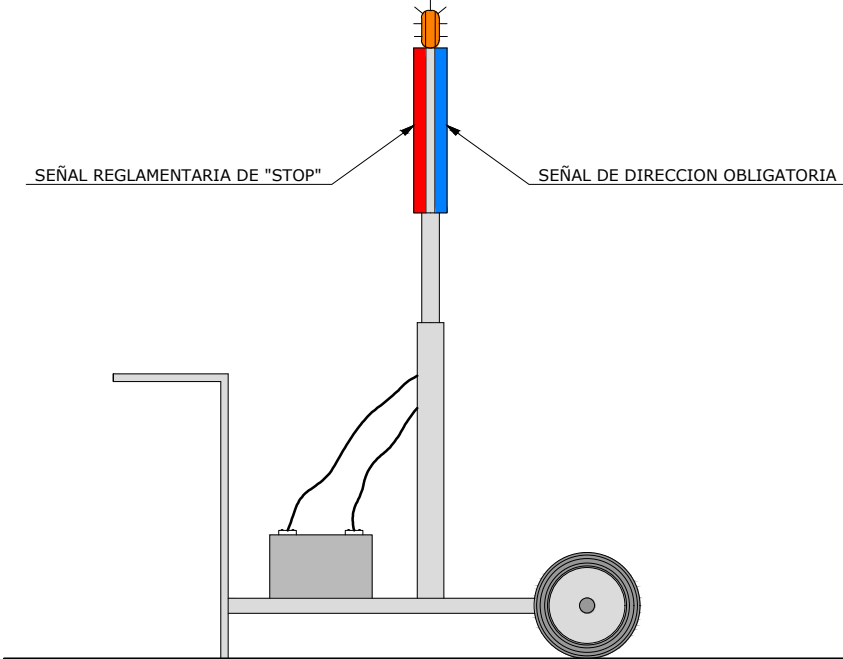


VISTA LATERAL

SEÑAL PORTATIL PARA REGULACION DEL TRAFICO EN CARRETERA



VISTA FRONTAL

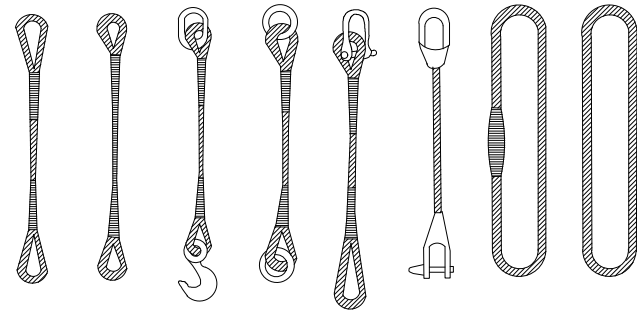


VISTA LATERAL

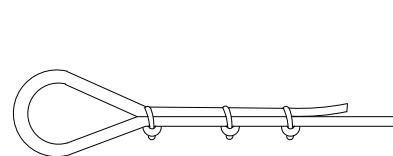
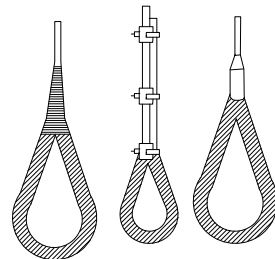
REV.	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR		
saitec engineering			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA / Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA / REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050707-V02			P1822-SR-ESS-D050707-V02		



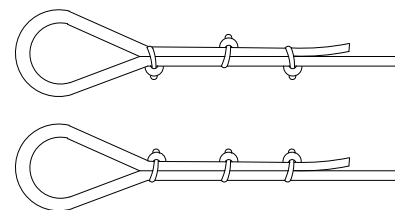
TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



METODO CORRECTO

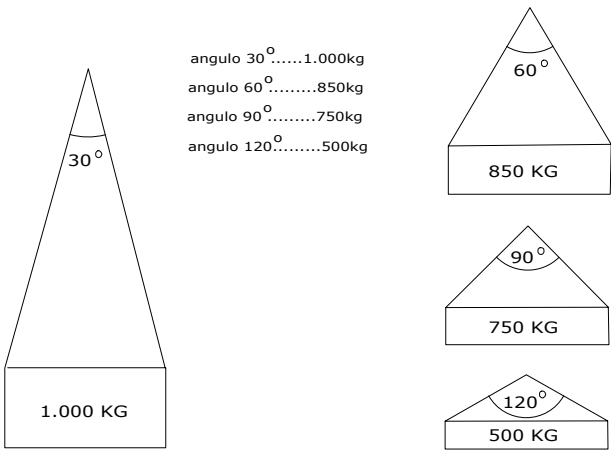


METODOS INCORRECTOS

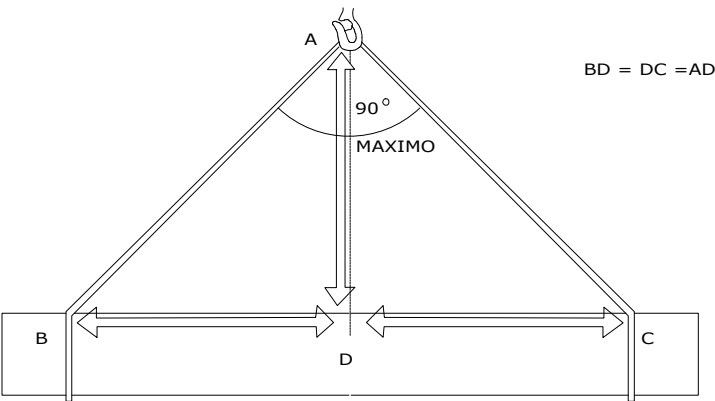
Diametro del cable	Numero de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Di metros
12 mm a 20 mm	4	6 Di metros
20 mm a 25 mm	5	6 Di metros
25 mm a 35 mm	6	6 Di metros

MANEJO DE MATERIALES



LA MISMA ESLINGA



RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU ACAPACIDAD DE CARGA

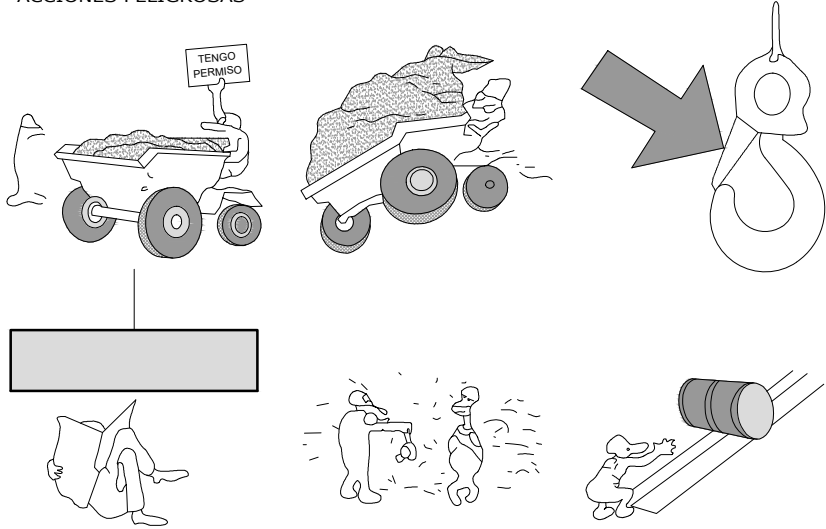


LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

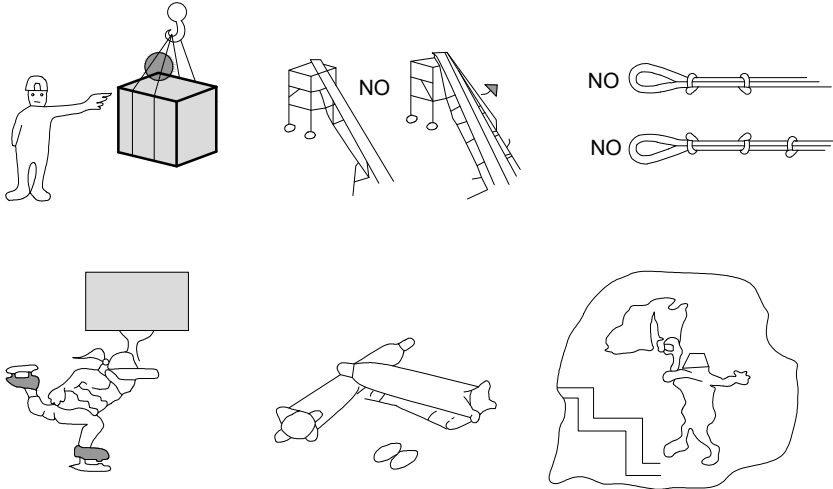
A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR  ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
saitec 					
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050801-V02		P1822-SR-ESS-D050801-V02			

MANEJO DE MATERIALES

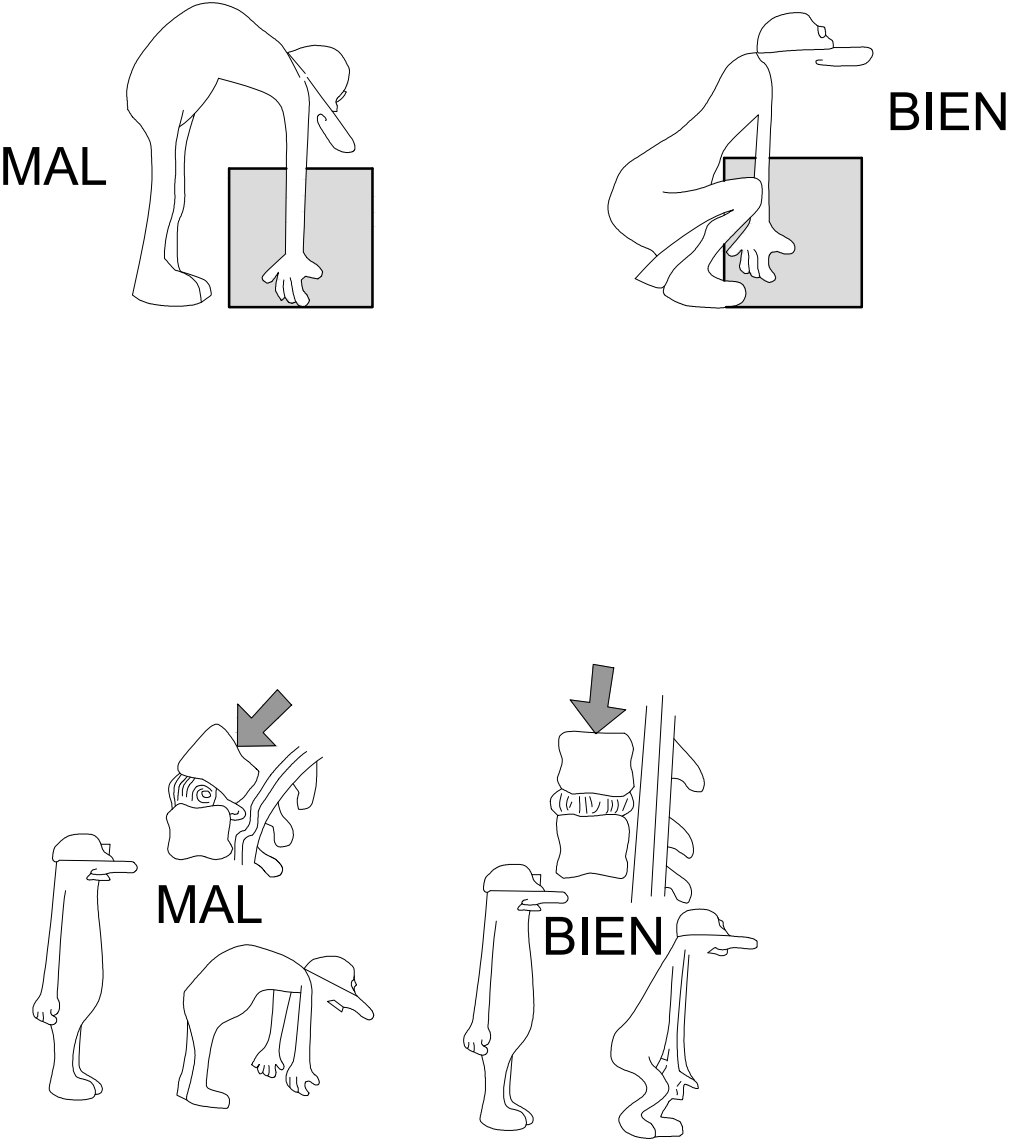
ACCIONES PELIGROSAS



CONDICIONES PELIGROSAS

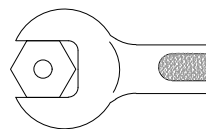
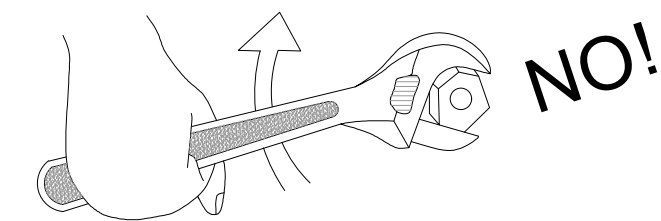


MANEJO DE CARGAS

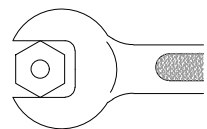


A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR			
saitec		ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
P1822-SR-ESS-D050802-V02		P1822-SR-ESS-D050802-V02			

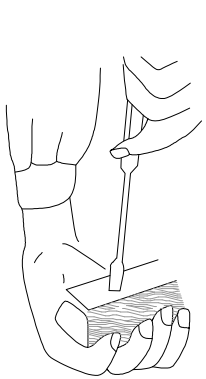
REVISAR Y UTILIZAR  
CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



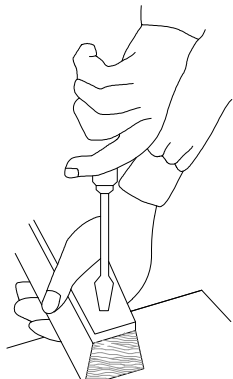
BIEN



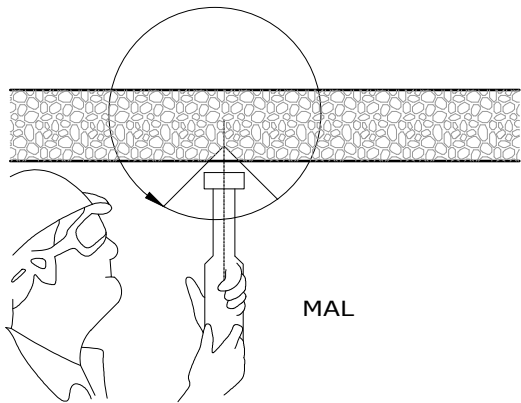
MAL



MAL

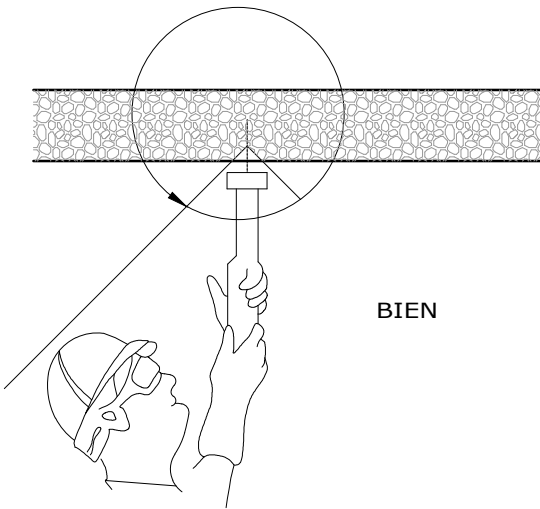


BIEN



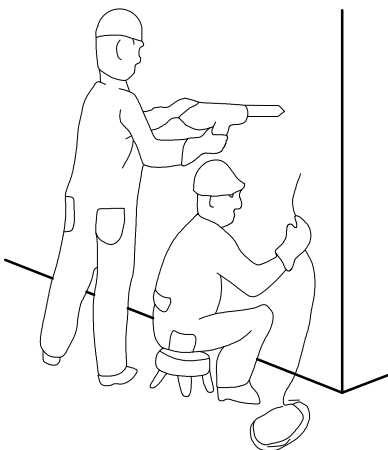
MAL

CONO DE SEGURIDAD

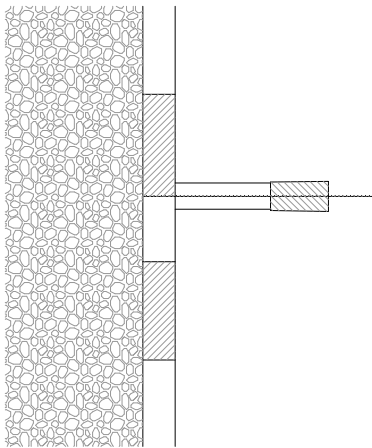


BIEN

CONO DE SEGURIDAD



PELIGROSO



PELIGRO DE TIRO A TRAVES  
DE AGUJERO

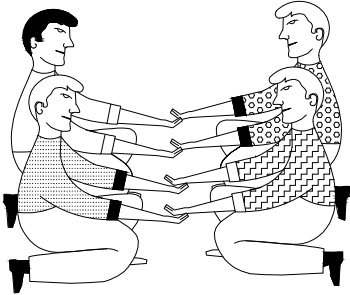
A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec engineering			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D050803-V02			P1822-SR-ESS-D050803-V02		



PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS CÓLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PÉRDIDA CONOCIMIENTO VÉRTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VÉRTIGOS-ABATIMIENTO NAÚSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAQUECAS VÉRTIGOS NAÚSEAS	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	ACOMPañAR A SERVICIO MÉDICO	

ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA  
PARA "RECOGER"  
UN LESIONADO GRAVE

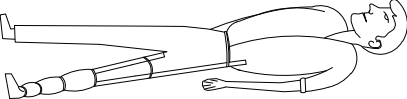
TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

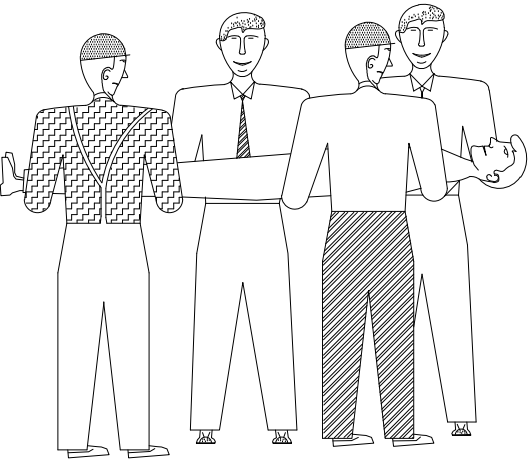


MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR



TRASLADOS (Continuación)



FORMA CORRECTA  
DE COGER UN  
UN LESIONADO GRAVE

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

LEVES (Muy frecuentes)  
GRAVES  
MORTALES  
CATÁSTROFES  
(Poco frecuentes)

ACCIÓN PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD  
BOTIQUÍN-CAMILLAS-MANTAS ETC.  
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE  
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELÉFONOS

ACTUACIÓN LESIONES GRAVES

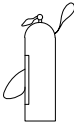
NO DAR NADA  
AFLOJAR ROPAS  
NO MOVILIZAR  
ABRIGAR  
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

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

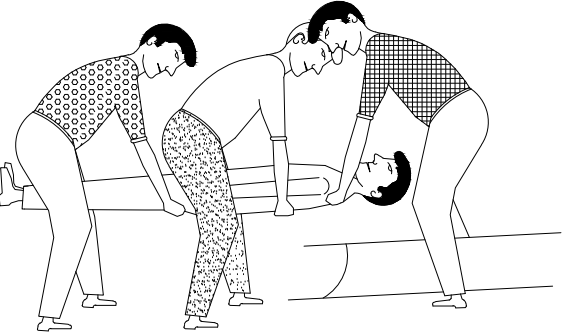
EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO  
"CORTAR FLUIDO ELÉCTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D051001-V02			P1822-SR-ESS-D051001-V02		

POSICIÓN CORRECTA  
DE COLOCAR UN  
LESIONADO GRAVE  
EN UNA CAMILLA



EUSKO JAURLARITZA

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

S/E  
EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPIESTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TITULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRIMEROS AUXILIOS

PLANO ZK. / N. PLANO

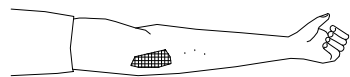
05.10

ORRIA / HOJA

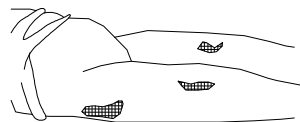
1 Sigue 2



QUEMADURAS  
PEQUEÑA QUEMADURA

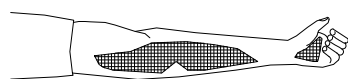


NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA



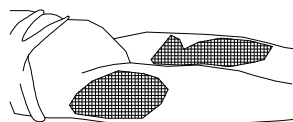
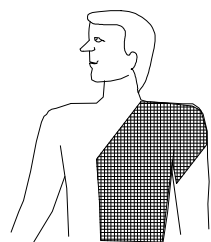
TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO  
(EXTENSO)



NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA

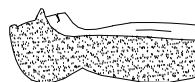
DEPONER-GASA ESTÉRIL  
TRASLADO !! URGENTE !!



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



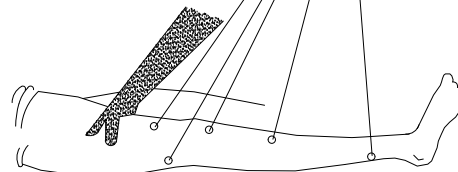
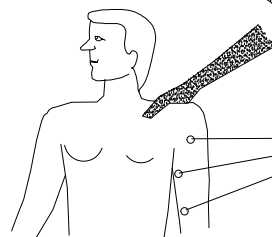
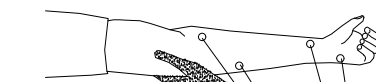
ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

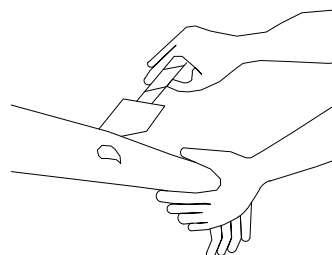
HERIDAS SANGRANTES  
HEMORRAGIAS  
COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



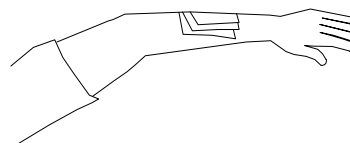
PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

HERIDAS



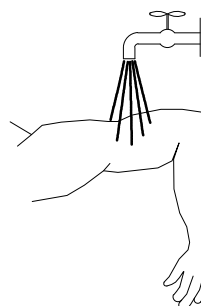
LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA

NO POMADAS  
NO LÍQUIDOS  
NO MANIPULAR



TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ÁCIDOS O CAÚSTICOS



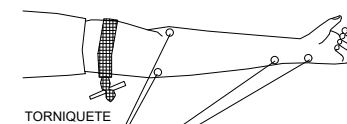
AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR  
  
TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuación)

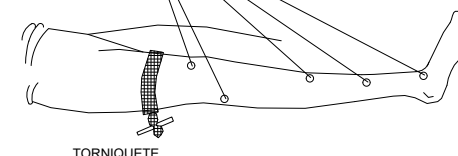
Método compresivo TORNICUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE  
UNA HORA SIN AFLOJARLO



TORNICUETE

PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

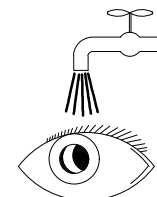


TORNICUETE

LESIONADO CON TORNICUETE  
ES URGENTE

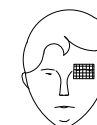
SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESIÓN DIRECTO NO  
ES SUFICIENTE PARA PARAR  
LA HEMORRAGIA

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

A	PRIMERA EMISION	Mar. 24	SAITEC	ETS	
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
saitec			ERIKA FERRER ARECHINOLAZA Ingeniero Industrial		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
P1822-SR-ESS-D051002-V02			P1822-SR-ESS-D051002-V02		

EUSKO JAURLARITZA

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES



PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

S/E  
EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PROYECTO

ERRENTERIAKO TRAKZIOKO AZPIESTAZIO ELEKTRIKOAREN ERAIKUNTZA PROIEKTUA  
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE ERRENTERIA

PLANOAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PLANO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRIMEROS AUXILIOS

PLANO ZK. / N. PLANO

05.10

ORRIA / HOJA

2 Sigue FIN



## **5. PRESUPUESTO**

## **5.1 Mediciones**

Código	Ud	Descripción	Cantidad				
01. PROTECCIÓN COLECTIVA							
01.1	m2	Red horizontal bajo forjado					
		Red horizontal bajo forjado					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			78				78,00
					TOTAL	m2	78,000
01.2	m	Cables fiadores para arnés de seguridad					
		Cables fiadores para arnés de seguridad					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			12,7				12,70
					TOTAL	m	12,700
01.3	m	Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad					
		Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			6,5				6,50
					TOTAL	m	6,500
01.4	ud	Puntos de anclaje para arnés de seguridad					
		Puntos de anclaje para arnés de seguridad					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			6				6,00
					TOTAL	ud	6,000
01.5	ud	Plataforma de seguridad de madera para fosos					
		Plataforma de seguridad de madera para fosos					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			27				27,00
					TOTAL	ud	27,000
01.6	m	Barandilla con soportes tipo sargento					
		Barandilla con soportes tipo sargento					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			78				78,00
					TOTAL	m	78,000
01.7	m	Valla cerramiento provisional					
		Valla de cerramiento provisional de obra, constituida con paños de 3,50x2,00 m de mallazo de acero galvanizado, sobre postes metálicos dispuestos sobre bases de hormigón					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			130				130,00
					TOTAL	m	130,000

Código	Ud	Descripción	Cantidad				
02. PROTECCIÓN INDIVIDUAL							
02.1	ud	Casco de seguridad					
		Casco de seguridad					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
					TOTAL	ud	10,000
02.2	ud	Casco de seguridad dieléctrico					
		Casco de seguridad dieléctrico					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
					TOTAL	ud	2,000
02.3	ud	Cascos protectotes auditivos					
		Cascos protectotes auditivos					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
					TOTAL	ud	10,000
02.4	ud	Chaleco reflectante					
		Chaleco reflectante					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
					TOTAL	ud	10,000
02.5	ud	Arnés de seguridad					
		Arnés de seguridad					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			5				5,00
					TOTAL	ud	5,000
02.6	ud	Cinturones porta herramientas					
		Cinturones porta herramientas					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			7				7,00
					TOTAL	ud	7,000
02.7	ud	Comando de abrigo, tipo ingeniero					
		Comando de abrigo, tipo ingeniero					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
					TOTAL	ud	10,000
02.8	ud	Mascarilla antipolvo con filtros					
		Mascarilla antipolvo con filtros					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			20				20,00
					TOTAL	ud	20,000
02.9	ud	Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos					
		Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos					
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
					TOTAL	ud	10,000

Código	Ud	Descripción	Cantidad				
02.10	ud	<b>Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v</b> Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000
02.11	ud	<b>Guantes de cuero</b> Guantes de cuero					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
			TOTAL		ud		10,000
02.12	ud	<b>Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón</b> Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
			TOTAL		ud		10,000
02.13	ud	<b>Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético</b> Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
			TOTAL		ud		10,000
02.14	ud	<b>Botas aislantes de la electricidad</b> Botas aislantes de la electricidad					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000
02.15	ud	<b>Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica</b> Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
			TOTAL		ud		10,000

Código	Ud	Descripción	Cantidad				
03. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD							
03.1	ud	Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendid Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendid					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
					TOTAL	ud	1,000
03.2	ud	Señal advertencia de peligro indeterminado Señal advertencia de peligro indeterminado					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
					TOTAL	ud	1,000
03.3	ud	Señal advertencia riesgo eléctrico Señal advertencia riesgo eléctrico					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
					TOTAL	ud	1,000
03.4	ud	Señal de prohibido fumar y llamas desnudas Señal de prohibido fumar y llamas desnudas					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			4				4,00
					TOTAL	ud	4,000
03.5	ud	Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
					TOTAL	ud	2,000
03.6	ud	Señal de protección obligatoria de la cabeza Señal de protección obligatoria de la cabeza					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
					TOTAL	ud	1,000
03.7	ud	Señal de protección obligatoria de los oídos Señal de protección obligatoria de los oídos					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
					TOTAL	ud	1,000
03.8	ud	Señal protección obligatoria de los pies Señal protección obligatoria de los pies					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
					TOTAL	ud	1,000



Código	Ud	Descripción	Cantidad				
03.9	ud	<b>Señal de socorro</b> Señal de socorro					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
			TOTAL		ud		1,000
03.10	ud	<b>Señal de equipo de primeros auxilios</b> Señal de equipo de primeros auxilios					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
			TOTAL		ud		1,000
03.11	ud	<b>Señal metálica circular de entrada prohibida</b> Señal metálica circular de entrada prohibida					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
			TOTAL		ud		1,000
03.12	ud	<b>Señal metálica circular de limitación de altura</b> Señal metálica circular de limitación de altura					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
			TOTAL		ud		1,000
03.13	ud	<b>Señal metálica circular de velocidad máxima permitida</b> Señal metálica circular de velocidad máxima permitida					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000
03.14	ud	<b>Cono de balizamiento reflectante de plástico</b> Cono de balizamiento reflectante de plástico					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			25				25,00
			TOTAL		ud		25,000
03.15	ud	<b>Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras</b> Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000

Código	Ud	Descripción	Cantidad				
04. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA							
04.1	ud	Acometida de agua para casetas					
Acometida de agua para casetas							
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
			TOTAL		ud		1,000
04.2	ud	Acometida eléctrica para casetas					
Acometida eléctrica para casetas							
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
			TOTAL		ud		1,000
04.3	ud	Acometida de saneamiento para casetas					
Acometida de saneamiento para casetas							
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			1				1,00
			TOTAL		ud		1,000
04.4	ud	Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios					
Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios							
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			15				15,00
			TOTAL		ud		15,000
04.5	ud	Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén					
Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén							
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			15				15,00
			TOTAL		ud		15,000
04.6	ud	Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura					
Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura							
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			10				10,00
			TOTAL		ud		10,000
04.7	ud	Banco madera de pino,lijado y barnizado, para cinco personas					
Banco madera de pino,lijado y barnizado, para cinco personas							
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000
04.8	ud	Calefactor convector eléctrico					
Calefactor convector eléctrico							
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000

Código	Ud	Descripción					Cantidad
04.9	ud	<b>Secamanos eléctrico</b> Secamanos eléctrico					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000
04.10	ud	<b>Jabón líquido para jaboneras dosificadoras</b> Jabón líquido para jaboneras dosificadoras					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			40				40,00
			TOTAL		ud		40,000
04.11	ud	<b>Jabonera dosificadora industrial antivandálica</b> Jabonera dosificadora industrial antivandálica					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			3				3,00
			TOTAL		ud		3,000
04.12	ud	<b>Mano de obra limpieza de casetas</b> Mano de obra limpieza de casetas					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			150				150,00
			TOTAL		ud		150,000
04.13	ud	<b>Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos</b> Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000
04.14	ud	<b>Portarrollos industrial antivandálico para retretes</b> Portarrollos industrial antivandálico para retretes					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000
04.15	ud	<b>Espejo para vestuario y aseos</b> Espejo para vestuario y aseos					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000
04.16	ud	<b>Recipiente recogida de basura</b> Recipiente recogida de basura					
Comentario			Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
			2				2,00
			TOTAL		ud		2,000

Código	Ud	Descripción	Cantidad		
--------	----	-------------	----------	--	--

## 05. MEDIDAS DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

05.1 ud **Material de repuesto para el contenido del botiquín**

Material de repuesto para el contenido del botiquín

Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	2				2,00
			TOTAL	ud	2,000

05.2 ud **Reconocimiento médico obligatorio**

Reconocimiento médico obligatorio

Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	20				20,00
			TOTAL	ud	20,000

05.3 ud **Botiquín portátil para primeros auxilios (completo)**

Botiquín portátil para primeros auxilios (completo)

Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	2				2,00
			TOTAL	ud	2,000

05.4 mes **Alquiler caseta primeros auxilios**

Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.

Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	15				15,00
			TOTAL	mes	15,000

05.5 ud **Manta algodón + fibra sintética 110x210cm**

Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.

Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	4				4,00
			TOTAL	ud	4,000

05.6 ud **Camilla portátil evacuaciones**

Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).

Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	1				1,00
			TOTAL	ud	1,000

Código	Ud	Descripción	Cantidad
--------	----	-------------	----------

<b>06.</b>	<b>MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN</b>		
------------	---	--	--

06.1	h	<b>Brigada de seguridad</b> Brigada de seguridad empleada en la vigilancia, mantenimiento y reposición de protecciones.
------	---	--

Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales
	90				90,00
			TOTAL	h	90,000

Código	Ud	Descripción	Cantidad
--------	----	-------------	----------

07.      **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

07.1	ud	<b>Extintor nieve carbónica 5 kg</b> Extintor nieve carbónica 5 kg				
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura
			2			2,00
					TOTAL	ud
						2,000

07.2	ud	<b>Extintor de polvo ABC 6Kg</b> Extintor de polvo abc 6kg				
		Comentario	Uds	Longitud	Anchura	Altura
			6			6,00
					TOTAL	ud
						6,000



## **5.2      Cuadro de Precios Nº 1**

Código	Ud Descripción	Precio en letra	Importe
01.1	m2 <b>Red horizontal bajo forjado</b> Red horizontal bajo forjado	VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	22,50
01.2	m <b>Cables fiadores para arnés de seguridad</b> Cables fiadores para arnés de seguridad	DOCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	12,65
01.3	m <b>Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad</b> Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad	SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	6,40
01.4	ud <b>Puntos de anclaje para arnés de seguridad</b> Puntos de anclaje para arnés de seguridad	DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	18,65
01.5	ud <b>Plataforma de seguridad de madera para fosos</b> Plataforma de seguridad de madera para fosos	DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	210,35
01.6	m <b>Barandilla con soportes tipo sargento</b> Barandilla con soportes tipo sargento	NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	9,95
01.7	m <b>Valla cerramiento provisional</b> Valla de cerramiento provisional de obra, constituida con paños de 3,50x2,00 m de mallazo de acero galvanizado, sobre postes metálicos dispuestos sobre bases de hormigón	TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	30,05
02.1	ud <b>Casco de seguridad</b> Casco de seguridad	CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	4,15
02.10	ud <b>Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v</b> Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v	QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	15,05
02.11	ud <b>Guantes de cuero</b> Guantes de cuero	CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,85

Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
02.12	ud	<b>Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón</b> Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón	DIECISÉIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	16,15
02.13	ud	<b>Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético</b> Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético	DOCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	12,25
02.14	ud	<b>Botas aislantes de la electricidad</b> Botas aislantes de la electricidad	CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	45,45
02.15	ud	<b>Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica</b> Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica	DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	19,15
02.2	ud	<b>Casco de seguridad dieléctrico</b> Casco de seguridad dieléctrico	TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,85
02.3	ud	<b>Cascos protectores auditivos</b> Cascos protectores auditivos	CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,65
02.4	ud	<b>Chaleco reflectante</b> Chaleco reflectante	OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,85
02.5	ud	<b>Arnés de seguridad</b> Arnés de seguridad	CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	51,90
02.6	ud	<b>Cinturones porta herramientas</b> Cinturones porta herramientas	DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	19,65
02.7	ud	<b>Comando de abrigo, tipo ingeniero</b> Comando de abrigo, tipo ingeniero	VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	22,90
02.8	ud	<b>Mascarilla antipolvo con filtros</b> Mascarilla antipolvo con filtros	DIEZ EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	10,15
02.9	ud	<b>Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos</b> Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos	CUATRO EUROS con TREINTA Y	4,35

Código	Ud Descripción	Precio en letra	Importe
		CINCO CÉNTIMOS	
03.1	ud <b>Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendida</b> Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendida	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.10	ud <b>Señal de equipo de primeros auxilios</b> Señal de equipo de primeros auxilios	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.11	ud <b>Señal metálica circular de entrada prohibida</b> Señal metálica circular de entrada prohibida	SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	62,75
03.12	ud <b>Señal metálica circular de limitación de altura</b> Señal metálica circular de limitación de altura	SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	62,75
03.13	ud <b>Señal metálica circular de velocidad máxima permitida</b> Señal metálica circular de velocidad máxima permitida	SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	68,75
03.14	ud <b>Cono de balizamiento reflectante de plástico</b> Cono de balizamiento reflectante de plástico	CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,95
03.15	ud <b>Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras</b> Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras	SESENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	61,03
03.2	ud <b>Señal advertencia de peligro indeterminado</b> Señal advertencia de peligro indeterminado	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.3	ud <b>Señal advertencia riesgo eléctrico</b> Señal advertencia riesgo eléctrico	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.4	ud <b>Señal de prohibido fumar y llamas desnudas</b> Señal de prohibido fumar y llamas desnudas		

Código	Ud Descripción	Precio en letra	Importe
		CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.5	ud <b>Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra</b> Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.6	ud <b>Señal de protección obligatoria de la cabeza</b> Señal de protección obligatoria de la cabeza	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.7	ud <b>Señal de protección obligatoria de los oídos</b> Señal de protección obligatoria de los oídos	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.8	ud <b>Señal protección obligatoria de los pies</b> Señal protección obligatoria de los pies	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
03.9	ud <b>Señal de socorro</b> Señal de socorro	CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	4,30
04.1	ud <b>Acometida de agua para casetas</b> Acometida de agua para casetas	NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	94,27
04.10	ud <b>Jabón líquido para jaboneras dosificadoras</b> Jabón líquido para jaboneras dosificadoras	DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2,40
04.11	ud <b>Jabonera dosificadora industrial antivandálica</b> Jabonera dosificadora industrial antivandálica	TRECE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	13,80
04.12	ud <b>Mano de obra limpieza de casetas</b> Mano de obra limpieza de casetas	NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	9,20
04.13	ud <b>Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos</b> Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos	TRECE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	13,40

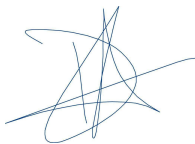
Código	Ud Descripción	Precio en letra	Importe
04.14	ud <b>Portarrollos industrial antivandálico para retretes</b> Portarrollos industrial antivandálico para retretes	VEINTICINCO EUROS	25,00
04.15	ud <b>Espejo para vestuario y aseos</b> Espejo para vestuario y aseos	VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	25,75
04.16	ud <b>Recipiente recogida de basura</b> Recipiente recogida de basura	VEINTITRÉS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	23,55
04.2	ud <b>Acometida eléctrica para casetas</b> Acometida eléctrica para casetas	OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	85,20
04.3	ud <b>Acometida de saneamiento para casetas</b> Acometida de saneamiento para casetas	OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	85,20
04.4	ud <b>Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios</b> Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS	325,00
04.5	ud <b>Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén</b> Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS	325,00
04.6	ud <b>Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura</b> Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura	TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	36,60
04.7	ud <b>Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas</b> Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas	SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	65,50
04.8	ud <b>Calefactor convector eléctrico</b> Calefactor convector eléctrico	TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	36,65
04.9	ud <b>Secamanos eléctrico</b> Secamanos eléctrico	TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	36,20



Código	Ud Descripción	Precio en letra	Importe
05.1	ud <b>Material de repuesto para el contenido del botiquín</b> Material de repuesto para el contenido del botiquín	CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	45,35
05.2	ud <b>Reconocimiento médico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio	OCHENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	80,20
05.3	ud <b>Botiquín portátil para primeros auxilios (completo)</b> Botiquín portátil para primeros auxilios (completo)	SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	75,65
05.4	mes <b>Alquiler caseta primeros auxilios</b> Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.	SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	74,80
05.5	ud <b>Manta algodón + fibra sintética 110x210cm</b> Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.	TREINTA Y DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	32,05
05.6	ud <b>Camilla portátil evacuaciones</b> Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	193,98
06.1	h <b>Brigada de seguridad</b> Brigada de seguridad empleada en la vigilancia, mantenimiento y reposición de protecciones.	CUARENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	40,25
07.1	ud <b>Extintor nieve carbónica 5 kg</b> Extintor nieve carbónica 5 kg	SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	76,55
07.2	ud <b>Extintor de polvo ABC 6Kg</b> Extintor de polvo abc 6kg	SETENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	78,15

Bilbao, Marzo de 2024

Código	Ud Descripción	Precio en letra	Importe
	EL INGENIERO CIVIL Y TÉCNICO SUPERIOR EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:		



Fdo.: David Alonso García

### **5.3      Cuadro de Precios Nº 2**

Código	Ud	Descripción	Importe
01.1	m2	<b>Red horizontal bajo forjado</b> Red horizontal bajo forjado	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	22,50
01.2	m	<b>Cables fiadores para arnés de seguridad</b> Cables fiadores para arnés de seguridad	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	12,65
01.3	m	<b>Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad</b> Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	6,40
01.4	ud	<b>Puntos de anclaje para arnés de seguridad</b> Puntos de anclaje para arnés de seguridad	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	18,65
01.5	ud	<b>Plataforma de seguridad de madera para fosos</b> Plataforma de seguridad de madera para fosos	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	210,35
01.6	m	<b>Barandilla con soportes tipo sargento</b> Barandilla con soportes tipo sargento	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	9,95
01.7	m	<b>Valla cerramiento provisional</b> Valla de cerramiento provisional de obra, constituida con paños de 3,50x2,00 m de mallazo de acero galvanizado, sobre postes metálicos dispuestos sobre bases de hormigón	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	30,05
02.1	ud	<b>Casco de seguridad</b> Casco de seguridad	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,15
02.10	ud	<b>Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v</b> Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	15,05
02.11	ud	<b>Guantes de cuero</b> Guantes de cuero	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	5,85

Código	Ud	Descripción	Importe
02.12	ud	<b>Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón</b> Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	16,15
02.13	ud	<b>Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético</b> Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	12,25
02.14	ud	<b>Botas aislantes de la electricidad</b> Botas aislantes de la electricidad	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	45,45
02.15	ud	<b>Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica</b> Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	19,15
02.2	ud	<b>Casco de seguridad dieléctrico</b> Casco de seguridad dieléctrico	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	3,85
02.3	ud	<b>Cascos protectores auditivos</b> Cascos protectores auditivos	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,65
02.4	ud	<b>Chaleco reflectante</b> Chaleco reflectante	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	8,85
02.5	ud	<b>Arnés de seguridad</b> Arnés de seguridad	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	51,90
02.6	ud	<b>Cinturones porta herramientas</b> Cinturones porta herramientas	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	19,65
02.7	ud	<b>Comando de abrigo, tipo ingeniero</b> Comando de abrigo, tipo ingeniero	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	22,90
02.8	ud	<b>Mascarilla antipolvo con filtros</b> Mascarilla antipolvo con filtros	

Código	Ud	Descripción	Importe
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			10,15
02.9	ud	<b>Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos</b> Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos	
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			4,35
03.1	ud	<b>Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendida</b> Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendida	
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			4,30
03.10	ud	<b>Señal de equipo de primeros auxilios</b> Señal de equipo de primeros auxilios	
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			4,30
03.11	ud	<b>Señal metálica circular de entrada prohibida</b> Señal metálica circular de entrada prohibida	
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			62,75
03.12	ud	<b>Señal metálica circular de limitación de altura</b> Señal metálica circular de limitación de altura	
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			62,75
03.13	ud	<b>Señal metálica circular de velocidad máxima permitida</b> Señal metálica circular de velocidad máxima permitida	
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			68,75
03.14	ud	<b>Cono de balizamiento reflectante de plástico</b> Cono de balizamiento reflectante de plástico	
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			5,95
03.15	ud	<b>Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras</b> Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras	
			Sin descomposición
TOTAL PARTIDA .....			61,03
03.2	ud	<b>Señal advertencia de peligro indeterminado</b> Señal advertencia de peligro indeterminado	

Código	Ud	Descripción	Importe
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,30
03.3	ud	<b>Señal advertencia riesgo eléctrico</b> Señal advertencia riesgo eléctrico	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,30
03.4	ud	<b>Señal de prohibido fumar y llamas desnudas</b> Señal de prohibido fumar y llamas desnudas	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,30
03.5	ud	<b>Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra</b> Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,30
03.6	ud	<b>Señal de protección obligatoria de la cabeza</b> Señal de protección obligatoria de la cabeza	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,30
03.7	ud	<b>Señal de protección obligatoria de los oídos</b> Señal de protección obligatoria de los oídos	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,30
03.8	ud	<b>Señal protección obligatoria de los pies</b> Señal protección obligatoria de los pies	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,30
03.9	ud	<b>Señal de socorro</b> Señal de socorro	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	4,30
04.1	ud	<b>Acometida de agua para casetas</b> Acometida de agua para casetas	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	94,27
04.10	ud	<b>Jabón líquido para jaboneras dosificadoras</b> Jabón líquido para jaboneras dosificadoras	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	2,40



Código	Ud	Descripción	Importe
04.11	ud	<b>Jabonera dosificadora industrial antivandálica</b> Jabonera dosificadora industrial antivandálica	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	13,80
04.12	ud	<b>Mano de obra limpieza de casetas</b> Mano de obra limpieza de casetas	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	9,20
04.13	ud	<b>Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos</b> Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	13,40
04.14	ud	<b>Portarrollos industrial antivandálico para retretes</b> Portarrollos industrial antivandálico para retretes	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	25,00
04.15	ud	<b>Espejo para vestuario y aseos</b> Espejo para vestuario y aseos	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	25,75
04.16	ud	<b>Recipiente recogida de basura</b> Recipiente recogida de basura	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	23,55
04.2	ud	<b>Acometida eléctrica para casetas</b> Acometida eléctrica para casetas	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	85,20
04.3	ud	<b>Acometida de saneamiento para casetas</b> Acometida de saneamiento para casetas	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	85,20
04.4	ud	<b>Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios</b> Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	325,00
04.5	ud	<b>Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén</b> Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	325,00

Código	Ud	Descripción	Importe
04.6	ud	<b>Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura</b> Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	36,60
04.7	ud	<b>Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas</b> Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	65,50
04.8	ud	<b>Calefactor convector eléctrico</b> Calefactor convector eléctrico	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	36,65
04.9	ud	<b>Secamanos eléctrico</b> Secamanos eléctrico	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	36,20
05.1	ud	<b>Material de repuesto para el contenido del botiquín</b> Material de repuesto para el contenido del botiquín	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	45,35
05.2	ud	<b>Reconocimiento médico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	80,20
05.3	ud	<b>Botiquín portátil para primeros auxilios (completo)</b> Botiquín portátil para primeros auxilios (completo)	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	75,65
05.4	mes	<b>Alquiler caseta primeros auxilios</b> Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	74,80
05.5	ud	<b>Manta algodón + fibra sintética 110x210cm</b> Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA .....	32,05

Código	Ud	Descripción	Importe
05.6	ud	<b>Camilla portátil evacuaciones</b> Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).	
			Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA .....	193,98
06.1	h	<b>Brigada de seguridad</b> Brigada de seguridad empleada en la vigilancia, mantenimiento y reposición de protecciones.	
			Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA .....	40,25
07.1	ud	<b>Extintor nieve carbónica 5 kg</b> Extintor nieve carbónica 5 kg	
			Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA .....	76,55
07.2	ud	<b>Extintor de polvo ABC 6Kg</b> Extintor de polvo abc 6kg	
			Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA .....	78,15

Bilbao, Marzo de 2024

EL INGENIERO CIVIL Y TÉCNICO SUPERIOR EN  
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES AUTOR  
DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:



Fdo.: David Alonso García

## **5.4 Presupuesto**

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.</b>		<b>PROTECCIÓN COLECTIVA</b>			
01.1	m2	<b>Red horizontal bajo forjado</b> Red horizontal bajo forjado	78,000	22,50	1.755,00
01.2	m	<b>Cables fiadores para arnés de seguridad</b> Cables fiadores para arnés de seguridad	12,700	12,65	160,66
01.3	m	<b>Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad</b> Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad	6,500	6,40	41,60
01.4	ud	<b>Puntos de anclaje para arnés de seguridad</b> Puntos de anclaje para arnés de seguridad	6,000	18,65	111,90
01.5	ud	<b>Plataforma de seguridad de madera para fosos</b> Plataforma de seguridad de madera para fosos	27,000	210,35	5.679,45
01.6	m	<b>Barandilla con soportes tipo sargento</b> Barandilla con soportes tipo sargento	78,000	9,95	776,10
01.7	m	<b>Valla cerramiento provisional</b> Valla de cerramiento provisional de obra, constituida con paños de 3,50x2,00 m de mallazo de acero galvanizado, sobre postes metálicos dispuestos sobre bases de hormigón	130,000	30,05	3.906,50
<b>TOTAL 01. ....</b>					<b>12.431,21</b>

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.</b>		<b>PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>			
02.1	ud	<b>Casco de seguridad</b> Casco de seguridad	10,000	4,15	41,50
02.2	ud	<b>Casco de seguridad dieléctrico</b> Casco de seguridad dieléctrico	2,000	3,85	7,70
02.3	ud	<b>Cascos protectores auditivos</b> Cascos protectores auditivos	10,000	4,65	46,50
02.4	ud	<b>Chaleco reflectante</b> Chaleco reflectante	10,000	8,85	88,50
02.5	ud	<b>Arnés de seguridad</b> Arnés de seguridad	5,000	51,90	259,50
02.6	ud	<b>Cinturones porta herramientas</b> Cinturones porta herramientas	7,000	19,65	137,55
02.7	ud	<b>Comando de abrigo, tipo ingeniero</b> Comando de abrigo, tipo ingeniero	10,000	22,90	229,00
02.8	ud	<b>Mascarilla antipolvo con filtros</b> Mascarilla antipolvo con filtros	20,000	10,15	203,00
02.9	ud	<b>Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos</b> Gafas de seguridad contra las proyecciones e impactos	10,000	4,35	43,50
02.10	ud	<b>Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v</b> Guantes aislantes de la electricidad hasta 1000v	2,000	15,05	30,10
02.11	ud	<b>Guantes de cuero</b> Guantes de cuero	10,000	5,85	58,50
02.12	ud	<b>Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón</b> Ropa de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón	10,000	16,15	161,50
02.13	ud	<b>Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético</b> Ropa impermeable chaquetilla y pantalón plástico sintético	10,000	12,25	122,50
02.14	ud	<b>Botas aislantes de la electricidad</b> Botas aislantes de la electricidad	2,000	45,45	90,90
02.15	ud	<b>Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica</b> Botas o zapatos seguridad con puntera y plantilla metálica	10,000	19,15	191,50
<b>TOTAL 02. ....</b>					<b>1.711,75</b>

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>03. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD</b>					
03.1	ud	<b>Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendida</b> Señal advertencia riesgo de caída de objetos por carga suspendida	1,000	4,30	4,30
03.2	ud	<b>Señal advertencia de peligro indeterminado</b> Señal advertencia de peligro indeterminado	1,000	4,30	4,30
03.3	ud	<b>Señal advertencia riesgo eléctrico</b> Señal advertencia riesgo eléctrico	1,000	4,30	4,30
03.4	ud	<b>Señal de prohibido fumar y llamas desnudas</b> Señal de prohibido fumar y llamas desnudas	4,000	4,30	17,20
03.5	ud	<b>Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra</b> Señal prohibido el paso a personas ajenas a la obra	2,000	4,30	8,60
03.6	ud	<b>Señal de protección obligatoria de la cabeza</b> Señal de protección obligatoria de la cabeza	1,000	4,30	4,30
03.7	ud	<b>Señal de protección obligatoria de los oídos</b> Señal de protección obligatoria de los oídos	1,000	4,30	4,30
03.8	ud	<b>Señal protección obligatoria de los pies</b> Señal protección obligatoria de los pies	1,000	4,30	4,30
03.9	ud	<b>Señal de socorro</b> Señal de socorro	1,000	4,30	4,30
03.10	ud	<b>Señal de equipo de primeros auxilios</b> Señal de equipo de primeros auxilios	1,000	4,30	4,30
03.11	ud	<b>Señal metálica circular de entrada prohibida</b> Señal metálica circular de entrada prohibida	1,000	62,75	62,75
03.12	ud	<b>Señal metálica circular de limitación de altura</b> Señal metálica circular de limitación de altura	1,000	62,75	62,75
03.13	ud	<b>Señal metálica circular de velocidad máxima permitida</b> Señal metálica circular de velocidad máxima permitida	2,000	68,75	137,50
03.14	ud	<b>Cono de balizamiento reflectante de plástico</b> Cono de balizamiento reflectante de plástico	25,000	5,95	148,75
03.15	ud	<b>Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras</b> Señal metálica triangular avisadora de peligro de obras	2,000	61,03	122,06



Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
TOTAL 03. ....					594,01

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>04. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA</b>					
04.1	ud	<b>Acometida de agua para casetas</b> Acometida de agua para casetas	1,000	94,27	94,27
04.2	ud	<b>Acometida eléctrica para casetas</b> Acometida eléctrica para casetas	1,000	85,20	85,20
04.3	ud	<b>Acometida de saneamiento para casetas</b> Acometida de saneamiento para casetas	1,000	85,20	85,20
04.4	ud	<b>Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios</b> Alquiler mensual módulo metálico para uso de aseos y vestuarios	15,000	325,00	4.875,00
04.5	ud	<b>Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén</b> Alquiler mensual módulo metálico para uso de almacén	15,000	325,00	4.875,00
04.6	ud	<b>Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura</b> Armario taquilla de chapa metálica, con cerradura	10,000	36,60	366,00
04.7	ud	<b>Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas</b> Banco madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas	2,000	65,50	131,00
04.8	ud	<b>Calefactor convector eléctrico</b> Calefactor convector eléctrico	2,000	36,65	73,30
04.9	ud	<b>Secamanos eléctrico</b> Secamanos eléctrico	2,000	36,20	72,40
04.10	ud	<b>Jabón líquido para jaboneras dosificadoras</b> Jabón líquido para jaboneras dosificadoras	40,000	2,40	96,00
04.11	ud	<b>Jabonera dosificadora industrial antivandálica</b> Jabonera dosificadora industrial antivandálica	3,000	13,80	41,40
04.12	ud	<b>Mano de obra limpieza de casetas</b> Mano de obra limpieza de casetas	150,000	9,20	1.380,00
04.13	ud	<b>Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos</b> Portarrollos industrial antivandálico, instalado zona lavabos	2,000	13,40	26,80
04.14	ud	<b>Portarrollos industrial antivandálico para retretes</b> Portarrollos industrial antivandálico para retretes	2,000	25,00	50,00

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
04.15	ud	<b>Espejo para vestuario y aseos</b> Espejo para vestuario y aseos	2,000	25,75	51,50
04.16	ud	<b>Recipiente recogida de basura</b> Recipiente recogida de basura	2,000	23,55	47,10
<b>TOTAL 04. ....</b>					<b>12.350,17</b>

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>05.</b>		<b>MEDIDAS DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN</b>			
05.1	ud	<b>Material de repuesto para el contenido del botiquín</b> Material de repuesto para el contenido del botiquín	2,000	45,35	90,70
05.2	ud	<b>Reconocimiento médico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio	20,000	80,20	1.604,00
05.3	ud	<b>Botiquín portátil para primeros auxilios (completo)</b> Botiquín portátil para primeros auxilios (completo)	2,000	75,65	151,30
05.4	mes	<b>Alquiler caseta primeros auxilios</b> Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.	15,000	74,80	1.122,00
05.5	ud	<b>Manta algodón + fibra sintética 110x210cm</b> Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.	4,000	32,05	128,20
05.6	ud	<b>Camilla portátil evacuaciones</b> Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).	1,000	193,98	193,98
<b>TOTAL 05. ....</b>					<b>3.290,18</b>

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>06. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN</b>					
06.1	h	<b>Brigada de seguridad</b> Brigada de seguridad empleada en la vigilancia, mantenimiento y reposición de protecciones.	90,000	40,25	3.622,50
<b>TOTAL 06. ....</b>					<b>3.622,50</b>

Código	Ud	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>07. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>					
07.1	ud	<b>Extintor nieve carbónica 5 kg</b> Extintor nieve carbónica 5 kg	2,000	76,55	153,10
07.2	ud	<b>Extintor de polvo ABC 6Kg</b> Extintor de polvo abc 6kg	6,000	78,15	468,90
<b>TOTAL 07. ....</b>					<b>622,00</b>
<b>TOTAL.....</b>					<b>34.621,82</b>

## **5.5 Presupuesto de Ejecución Material**



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01.	PROTECCIÓN COLECTIVA .....	12.431,21
02.	PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	1.711,75
03.	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD .....	594,01
04.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA .....	12.350,17
05.	MEDIDAS DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN .....	3.290,18
06.	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN .....	3.622,50
07.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	622,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		34.621,82

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Bilbao, Marzo de 2024  
EL INGENIERO CIVIL Y TÉCNICO SUPERIOR EN  
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES AUTOR  
DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:



Fdo.: David Alonso García