

# **PROYECTO BÁSICO TELESILLA CF4 BALSAS**

## **ESTACIÓN INVERNAL VALLE DE ASTÚN**



## IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

---

**TÍTULO:** PROYECTO BÁSICO TELESILLA CF4 BALSAS

**PROMOTOR:**

ESTACION INVERNAL VALLE DE ASTUN, S.A.  
P. Independencia, 19, 3º  
50001, Zaragoza (ZARAGOZA)  
Tlf. +34 976 217 677  
[astun@astun.com](mailto:astun@astun.com)  
[www.astun.com](http://www.astun.com)  
NIF A 50024850

**EMPLAZAMIENTO:**

ESTACION INVERNAL VALLE DE ASTUN  
Valle de Astún (Canfranc) HUESCA

Coordenadas UTM:

Estación inferior:

Zona 30T

x= 704112.44

y= 4741887.22

z= 2015

Estación superior:

Zona 30T

x= 704170.15

y= 4741096.56

z= 2218

**REDACTADO POR:**

TELEFÉRICOS Y NIEVE, S.L.  
Avda. Madariaga 1-6-1  
48014 BILBAO (BIZKAIA)  
Tlf. (+34) 94 668 11 61  
[info@telenieve.com](mailto:info@telenieve.com)  
[www.leitner.com](http://www.leitner.com)  
NIF B62742192

**PROYECTISTA:**

Ing. Industrial Santiago Cabredo  
Colegiado n º 15483 (COII Cataluña)

## TABLA DE CONTENIDO

---

### A – MEMORIA

- A.1 Descripción del Telesilla
- A.2 Características Técnicas Generales
- A.3 Estudio Económico de las Tarifas
- A.4 Estudio de Seguridad y Salud

### B – PLANOS

Según Índice de Planos

### C – PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

### D – PRESUPUESTO

### E – ANEXOS

**Anexo 1** - Estudio Geotécnico Preliminar

**Anexo 2** - Cálculos

- A.2.1 Cálculo General de la Línea
- A.2.2 Interfaz de cargas de línea
- A.2.3 Cálculo Cimentaciones de Hormigón en Pilonas de Línea
- A.2.4 Interfaz de cargas Estación Motriz
- A.2.5 Cálculo Cimentación Tipo Estación Motriz
- A.2.6 Interfaz de cargas Estación Reenvío
- A.2.7 Cálculo Cimentación Tipo Estación Reenvío

# PROYECTO BÁSICO TELESILLA CF4 BALSAS

## ESTACIÓN INVERNAL VALLE DE ASTÚN

### A – MEMORIA

Barcelona, diciembre 2025

  
TELEFÉRICOS Y NIEVE, S.L.

Santiago Cabredo  
Ingeniero Industrial Colegiado n.º 15483 (COII Cataluña)  
TELEFÉRICOS Y NIEVE, S.L.

---

**TABLA DE CONTENIDO**

---

<b>1</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SITUACIÓN E INTERESES AFECTADOS.....</b>	<b>4</b>
2.1	ZONA DE INFLUENCIA DE LA INSTALACIÓN .....	5
2.2	SERVIDUMBRES .....	5
2.3	OCUPACIÓN .....	6
<b>3</b>	<b>NORMATIVA BÁSICA APLICABLE .....</b>	<b>7</b>
3.1	Transporte por cable .....	7
3.1.1	Normativa autonómica .....	7
3.1.2	Normativa estatal .....	7
3.1.3	Normativa europea .....	7
3.2	Edificación .....	9
3.3	Otras normas y documentos aplicables .....	9

## 1 OBJETO

---

La empresa Estación Invernal Valle de Astún, S.A. (en adelante EIVASA) explota la red de sistemas de transporte por cable que, con fines turísticos y deportivos para la práctica del deporte del esquí alpino, tiene instalada en la estación de esquí de Astún, emplazada en el Término Municipal de Jaca, en la provincia de Huesca.

Actualmente, esta Sociedad dispone de: dos telesillas desembragables de 4 plazas, tres telesillas de pinza fija de 4 y 2 plazas, así como 7 telesquís y 2 cintas de transporte.

Para la temporada próxima, 2026-2027, la Sociedad Concesionaria, EIVASA, ante la futura conexión con Candanchú por medio de un telecabina y con el presumible aumento de la demanda de usuarios, cree necesaria y justificada la necesidad de instalar un nuevo telesilla que será del tipo pinza fija, de 4 plazas, denominado TELESILLA BALSAS y que es el objeto del presente Proyecto Básico.

Estará situado en la zona oeste de la estación y discurrirá cercano al telesilla La Raca, con salida bajo la pista verde Prado Blanco y llegada situada sobre la pista Balsas. Tendrá una longitud de 788 m en planta, un desnivel de 203 m entre las cotas 2015 m y 2218 m y una pendiente media del 25,8 %. La longitud según pendiente es de 820 m.

La estación de llegada del futuro telecabina de unión con Candanchú desembarcará en la cota 2022 m s.n.m. Dicha estación está en las inmediaciones de la estación inferior del telesilla Balsas, con lo que los esquiadores podrán acceder cómodamente al embarque del telesilla a cota 2015 m.

El telesilla a instalar será de marca LEITNER modelo CF4, dotado de sillas 4-PLAZAS, con pinzas fijas, permitiendo el acceso a pistas ya existentes. Tendrá un rendimiento previsto de 1884 personas/hora en el lado de subida, por medio de un total de 96 vehículos, sillas de 4 Plazas cada una.

La velocidad de marcha en la línea será variable, hasta un máximo de 2,3 m/s, mediante un motor eléctrico de 200 kW, y la marcha de socorro será de hasta 1 m/s, mediante motor térmico de ciclo Diesel de 130 kW.

La Estación Motriz será fija y estará situada en la parte inferior, al valle, y la Estación de Reenvío será móvil de tensión y estará situada en la zona superior, al monte.

Dispondrá de 10 pilonas intermedias, 6 de ellas equipadas con balancines de rodillos en soporte de 460 mm de diámetro, otras 3 con balancines de rodillos en compresión de 420 mm de diámetro, y la restante con balancines de rodillos mixtos, en soporte y compresión.

El cable portador-tractor tendrá un diámetro de 38 mm.

La implantación de las Estaciones Extremas, Inferior y Superior, así como su trazado, se han definido por la Propiedad. Teleféricos y Nieve – Leitner se ha ceñido a dichos requisitos,

adaptándose a las distintas vinculaciones orográficas del terreno, de los servicios auxiliares existentes, así como al cruce con un posible futuro telesquí.

Para seguir los trámites administrativos reglamentarios, se redacta este PROYECTO BASICO DEL TELESILLA FIJO 4 PLAZAS BALSAS, ESTACION DE INVIERNO DE ASTÚN (HUESCA), con el fin de poder solicitar a las Autoridades competentes de la Diputación General de Aragón la oportuna CONCESION ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACION al amparo de la Ley 4/1964, de 29 de abril de 1964, sobre Concesiones de Teleféricos, así como con el correspondiente Reglamento para aplicación de la Ley citada, a favor de EIVASA, así como cualquier otro tipo de permiso oficial que sea necesario.

Este Proyecto Básico ha sido redactado, como Proyecto de Concesión, de acuerdo con lo establecido en la citada Ley 4/1964, cumple y se somete expresamente al Pliego de Condiciones técnicas para la construcción y explotación de las instalaciones de teleféricos y funiculares para transporte de viajeros (Orden de 14 de enero de 1998, publicada en el BOE núm. 27, de 31 de enero de 1998), que regula los requisitos que deben cumplirse para la proyección, construcción, puesta en servicio y explotación de las instalaciones de transporte de personas por cable, en desarrollo de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres, así como con las demás disposiciones vigentes. El diseño de la futura instalación emana del Reglamento (UE) 2016/424 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a las instalaciones de transporte por cable y por el que se deroga la Directiva 2000/9/CE.

El preceptivo Proyecto de Construcción y la propia construcción e instalación del citado Telesilla habrán de ajustarse asimismo a estas normas.

## 2 SITUACIÓN E INTERESES AFECTADOS

Los terrenos a ocupar por la instalación pertenecen al Excmo. Ayuntamiento de Jaca (Huesca), integrados en su término municipal con referencia catastral 22178A06300001: parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico).

La posición de las estaciones queda determinada con un punto de la estructura de anclaje en las mismas, siendo en coordenadas **UTM ETRS89**:

### Coordenadas UTM:

#### Estación inferior:

Zona 30T  
x= 704112,44  
y= 4741887,22  
z= 2015,0

#### Estación superior:

Zona 30T  
x= 704170,15  
y= 4741096,56  
z= 2218,0

Ambas estaciones están unidas entre sí por la línea del telesilla con un ancho de vía de 4,9 metros y una longitud en proyección horizontal de 787,8 m.

Las pilonas de línea están posicionadas según las siguientes coordenadas **UTM ETRS89**:

COORDENADAS UTM		
Torre	X	Y
1	704113,27	4741875,95
2	704116,74	4741828,38
3	704123,78	4741731,94
4	704130,12	4741645,07
5	704134,93	4741579,14
6	704142,58	4741474,32
7	704148,91	4741387,65
8	704158,43	4741257,3
9	704167,34	4741135,23
10	704169,12	4741110,83

La Sociedad solicitante de la Concesión Administrativa de Explotación, EIVASA, deberá disponer de los oportunos permisos de ocupación de los terrenos necesarios por parte de los Organismos Oficiales competentes, así como los que procedan para la realización de esta obra. Este Proyecto Básico se redacta preferentemente para estos fines.

No existen otros intereses ajenos afectados.

## 2.1 ZONA DE INFLUENCIA DE LA INSTALACIÓN

Se define como aquella que discurre por debajo de la instalación de transporte por cable con los gálidos apropiados para mantener la seguridad y por donde puede producirse una evacuación.

Se solicita como zona de influencia una franja rectangular de 10 metros de anchura (5 m a cada lado del eje de simetría longitudinal del telesilla) y de longitud en planta igual a la del telesilla, incluyendo las estaciones, en las cuales la anchura de la zona de influencia es mayor. Por tanto, la zona de influencia de la propia instalación comprende:

- La estación inferior, los gálidos necesarios y la caseta de control
- La estación superior, los gálidos necesarios y la caseta de control
- La traza del telesilla con sus gálidos reglamentarios.

Esta zona viene indicada en el plano 1.3 de este proyecto.

## 2.2 SERVIDUMBRES

Las servidumbres que se producen en esta instalación son:

- de la instalación propiamente:
  - estaciones
  - línea con soportes, cable y vehículos
  - áreas de embarque y desembarque
  - casetas de mando



- accesos a la instalación:
  - o estación inferior: por la carretera N-330a y posteriormente por la Carretera de Astún hasta el parking de la Estación Invernal valle de Astún y a partir de este punto por pista forestal hasta la estación inferior que discurre por terrenos de la estación de esquí.
  - o estación superior: por la carretera N-330a y posteriormente por la Carretera de Astún hasta el parking de la Estación Invernal valle de Astún y a partir de este punto por pista forestal hasta la estación superior que discurre por terrenos de la estación de esquí.
- para salvamento y conservación:
  - o la servidumbre de la instalación propiamente dicha
  - o la servidumbre de acceso a la instalación
  - o la zona de influencia

### 2.3 OCUPACIÓN

Según indicado en el plano 1.3 de este proyecto básico, el área de las zonas de ocupación permanente es la siguiente:

ELEMENTO	Cant.	SUPERFICIE	SUPERFICIE TOTAL DE OCUPACION FISICA
ESTACION MOTRIZ (15x14 m)	1	210 m <sup>2</sup>	210 m <sup>2</sup>
ESTACION DE RETORNO (15x13 m)	1	195 m <sup>2</sup>	195 m <sup>2</sup>
CIMENTACION PILONAS 4x4 m	10	16 m <sup>2</sup>	160 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL OCUPACION</b>			<b>565 m<sup>2</sup></b>

La zona de servidumbre o influencia del nuevo telesilla Balsas, considerando una banda de influencia de 10 metros, será:

LONGITUD DE LA LÍNEA	788 m
BANDA DE INFLUENCIA	10 m
TOTAL ZONA DE SERVIDUMBRE	7880 m <sup>2</sup>

### 3 NORMATIVA BÁSICA APLICABLE

---

#### 3.1 Transporte por cable

A continuación, se lista la normativa de transporte por cable para el transporte de personas, tanto nivel autonómico, como estatal y europeo.

##### 3.1.1 Normativa autonómica

- ✓ Orden de 9 de marzo de 1999, del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se regula la aplicación del Pliego de Condiciones Técnicas aprobado por la Orden de 14 de enero de 1998, del Ministerio de Fomento, a las instalaciones de teleféricos y funiculares ubicados en Aragón.
- ✓ Decreto 279/2003 de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan los procedimientos técnicos de explotación y mantenimiento de las instalaciones de transporte por cable en las estaciones de esquí y montaña.

##### 3.1.2 Normativa estatal

- ✓ Ley 4/1964, de 29 de abril, sobre concesión de teleféricos
- ✓ Decreto 673/1966, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para aplicación de la Ley 4/1964, de 29 de abril, sobre concesión de teleféricos.
- ✓ Pliego de Condiciones Técnicas para la Construcción y Explotación de Teleféricos para Transporte de Viajeros (Orden de 14 de enero de 1998 del Ministerio de Fomento).

##### 3.1.3 Normativa europea

- ✓ Reglamento (UE) 2016/424 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a las instalaciones de transporte por cable y por el que se deroga la Directiva 2000/9/CE.

Las normas europeas que dan presunción de conformidad con el Reglamento UE son las siguientes:

EN 1709:2019

Requisitos de seguridad para las instalaciones de transporte de personas por cable. Examen previo a la puesta en servicio, instrucciones para el mantenimiento, la inspección y los controles en explotación

EN 1907:2017

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Terminología.

EN 1908:2015

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Dispositivos de puesta en tensión.

EN 1909:2017

Requisitos de seguridad para las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Recuperación y evacuación.

EN 12397:2017

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.  
Explotación

EN 12408:2004

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.  
Aseguramiento de la calidad

EN 12927:2019

Requisitos de seguridad para instalaciones para el transporte de personas por cable. Cables

EN 12929-1:2015

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.  
Requisitos generales. Parte 1: Requisitos aplicables

EN 12930:2015

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.  
Cálculos.

EN 13107:2015

Requisitos de seguridad para las instalaciones de transporte por cable destinadas a  
personas. Obras de ingeniería civil.

EN 13223:2015

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.  
Sistemas de accionamiento y otros equipos mecánicos.

EN 13243:2015

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.  
Dispositivos eléctricos distintos de los accionamientos.

EN 13796-1:2017

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.  
Vehículos. Parte 1: Pinzas, carros, frenos de a bordo, cabinas, sillas, coches, vehículos de  
mantenimiento, dispositivos de arrastre.

EN 13796-2:2017

Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.  
Vehículos. Parte 2: Ensayo de resistencia al deslizamiento de las pinzas

EN 13796-3:2017

Requisitos de seguridad para las instalaciones de transporte de personas por cable.  
Transportadores. Parte 3: Ensayos de fatiga.

EN 17064:2018

Requisitos de seguridad para las instalaciones de transporte de personas por cable.  
Prevención y lucha contra el fuego

EN 12385-2:2002+A1:2008

Cables de acero. Seguridad. Parte 2: Definiciones, designación y clasificación

EN 12385-8:2002

Cables de acero. Seguridad. Parte 8: Cables tractores y portadores-tractores de cordones  
diseñados para el transporte de personas por cable

*Tabla 1. Normativa de referencia europea de transporte por cable*

### 3.2 Edificación

Para el diseño y construcción de las edificaciones incluidas en la nueva instalación, se seguirán principalmente los Eurocódigos estructurales redactados por el Comité Europeo de Normalización (CEN):

- Eurocódigo 0: Bases de proyecto
- Eurocódigo 1: Acciones sobre las estructuras
- Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón
- Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero
- Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico - Cimentaciones
- Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes

También se considera el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural español.

### 3.3 Otras normas y documentos aplicables

Se respetará la normativa vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales, indicada en detalle en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto (documento incluido en esta Memoria).

## **A.1. – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>TRAZADO .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PRINCIPALES.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>ESTACIÓN MOTRIZ.....</b>	<b>7</b>
6.1	CUBIERTA DE TIPO ALTA .....	7
6.2	ESTRUCTURA .....	8
6.3	GRUPO MOTOR.....	9
6.4	REDUCTOR.....	9
6.5	MOTOR ELÉCTRICO PRINCIPAL.....	9
6.6	FRENOS .....	9
6.7	POLEA MOTRIZ Y SOPORTE .....	12
6.8	ACCIONAMIENTO DE EMERGENCIA (AUXILIAR).....	13
6.9	GUÍAS Y BALANCINES PARA ESTABILIZACIÓN DE VEHÍCULOS .....	13
6.10	PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO.....	13
<b>7</b>	<b>ESTACIÓN REENVÍO .....</b>	<b>14</b>
7.1	ESTRUCTURA .....	14
7.2	POLEA DE RETORNO Y SOPORTE .....	15
7.3	SISTEMA DE TENSION .....	16
7.4	GUÍAS Y BALANCINES PARA ESTABILIZACIÓN DE VEHÍCULOS .....	16
<b>8</b>	<b>PILONAS.....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>BALANCINES Y RODILLOS DE LÍNEA.....</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>VEHÍCULOS .....</b>	<b>19</b>
10.1	SILLA CUATRO PLAZAS .....	19
10.2	SUSPENSIÓN.....	19
10.3	PINZA .....	20
<b>11</b>	<b>CABLE PORTADOR - TRACTOR.....</b>	<b>21</b>
<b>12</b>	<b>ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DE MANDO Y CONTROL .....</b>	<b>22</b>
12.1	ACCIONAMIENTO DE POTENCIA “LEITDRIVE®” .....	22
12.2	VARIADOR DE FRECUENCIA .....	22
12.3	SISTEMA DE CONTROL LEITCONTROL® .....	22
12.4	ACCIONAMIENTO DE EMERGENCIA .....	24
12.5	MULTIPARES Y FIBRA ÓPTICA DE LÍNEA .....	24
12.6	MATERIALES Y UTILAJES ELECTRICOS INCLUIDOS EN EL SUMINISTRO ESTÁNDAR.....	25
12.7	PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS .....	25
<b>13</b>	<b>OBRA CIVIL DE LÍNEA Y DE ESTACIONES .....</b>	<b>26</b>
13.1	VOLUMEN DE HORMIGÓN ARMADO .....	26

## 1 OBJETO

---

El presente documento contiene la descripción técnica de los componentes principales de la instalación tipo telesilla cuatro plazas pinza fija, denominada CF4 Balsas.

Para dimensionar la instalación, se ha realizado un cálculo de línea para el trazado propuesto considerando una capacidad de transporte sin tapiz de 1884 personas/hora a una velocidad de explotación de 2,3 m/s. En base a estos cálculos se ha obtenido un perfil y sus características técnicas preliminares.

Las características y componentes principales de la instalación resultantes de este estudio se describen a continuación.

Esta descripción se refiere solamente al suministro electromecánico de las instalaciones y no considera los detalles de obra civil, electricidad civil, cabinas de transformación MT/BT, sistema de control de accesos, etc.

## 2 NORMATIVA

---

Todos los elementos de la instalación han sido concebidos, diseñados, contruidos y probados según la norma internacional de aseguramiento de la calidad ISO 9001. El premontaje en taller es completo y conlleva el ensamblaje de todos los elementos y sistemas. La instalación se presenta por tanto seccionada en piezas transportables.

La obra se adaptará a la normativa vigente y, en particular, al Reglamento (UE) 2016/424 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a las instalaciones de transporte por cable y por el que se deroga la Directiva 2000/9/CE, así como a las normas armonizadas que dan presunción de conformidad a las exigencias de seguridad del Reglamento UE. A continuación, se listan las normas armonizadas:

- EN 1709:2020 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Inspección previa a la puesta en servicio, mantenimiento y ensayos de funcionamiento.
- EN 1908:2015 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Dispositivos de puesta en tensión.
- EN 1909:2017 Requisitos de seguridad para las instalaciones de transporte de personas por cable. Recuperación y evacuación.
- EN 12385-8:2004 Cables de acero. Seguridad. Parte 8: Cables tractores y portadores-tractores de cordones diseñados para el transporte de personas por cable.
- EN 12927:2020 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Cables.
- EN 12929-1:2015 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Requisitos generales. Parte 1: Requisitos aplicables a todas las instalaciones.
- EN 12930:2015 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Cálculos.
- EN 13107:2015 Requisitos de seguridad para las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Obras de ingeniería civil.
- EN 13223:2015 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Sistemas de accionamiento y otros equipos mecánicos.
- EN 13243:2015 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte por cable destinadas a personas. Dispositivos eléctricos distintos de los accionamientos.
- EN 13796-1:2017 Requisitos de seguridad de las instalaciones de transporte de personas por cable. Vehículos. Parte 1: Pinzas, carros, frenos de a bordo, cabinas, sillas, coches, vehículos de mantenimiento, dispositivos de arrastre.

Adicionalmente se considerará la normativa nacional siguiente:

- Ley 4/64 de 29 de abril sobre concesión de teleféricos.
- Decreto 673/66 de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley.
- Orden de 14 de enero de 1998, por el que se aprueba el Pliego de condiciones técnicas para la construcción y explotación de teleféricos para transporte de viajeros (Orden 14 de enero de 1998 del Ministerio de Fomento).

Sobre construcción civil:

- Eurocódigo 3. UNE-EN 1992:2013.
- Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- El BOE número 190, de 10 de agosto de 2021, recoge el Real Decreto de 29 de junio por el que se aprueba el nuevo Código Estructural, que sustituye a la anterior normativa sobre estructuras de hormigón y de acero, la EHE 08 y la EAE.

### 3 TRAZADO

---

Teleféricos y Nieve ha procedido a realizar el estudio de línea de la instalación a partir planimetría disponible. El cálculo de línea se ha realizado procurando obtener una línea equilibrada, con las siguientes premisas:

- Condiciones de explotación de 100% (subida) – 25% (bajada)\*
- La presión dinámica del viento en explotación corresponde a la requerida por la EN-12930 art. 7.4.4., en la cual se determina una presión dinámica mínima de viento equivalente a 250 N/m<sup>2</sup>. Esta presión corresponde a una velocidad de viento en función de la densidad del aire, la cual depende de la temperatura y altura.
- Altura de cable baja, en la medida de lo posible, pero considerando la posibilidad de presencia de h = 1 m de nieve.
- Número reducido de pilonas al estar en un entorno natural, para intentar minimizar el impacto sobre éste
- Trenes de poleas (balancines) con el número idóneo de poleas por balancín, facilitando los trabajos mantenimiento
- Garantizar y respetar el galíbo de paso requerido en los distintos cruces:
  - Pistas
  - Caminos

Nota: Se considera el 25% de transporte de bajada. Se presenta configuración para transportar esquiadores en bajada siempre que los movimientos de tierra de las estaciones se adapten. De esta manera no se vería afectada la velocidad de explotación.

Para determinar la altura mínima de sobrevuelo, se han considerado los efectos dinámicos de la línea debidos a la aceleración, deceleración y frenada de la instalación, así como una posible pérdida de tensión hidráulica (limitada al 8%) teniendo la línea totalmente cargada e incluso cargada a tramos de una forma irregular. De todos modos, la configuración de línea (altura de pilonas, sobrevuelo de la línea,...) podrá ser motivo de variación en fase de proyecto ejecutivo, conjuntamente con el cliente.



#### 4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PRINCIPALES

CONCEPTO	U.M.	VALOR
Tipo de servicio		Esquiadores
Condiciones de explotación		100/0 ; 0/0
Tipo estación inferior		Motriz
Tipo estación superior		Reenvío-Tensión
Longitud horizontal (entradas de estación)	m	787,72 m
Desnivel	m	203,00 m
Longitud según pendiente (entradas de estación)	m	820,39 m
Pendiente media	%	24,7 %
Número total de pilonas línea	UN	10
Número de pilonas de soporte	UN	6
Número de pilonas de compresión	UN	3
Número de pilonas de soporte/compresión	UN	1
Número de poleas de línea subida / bajada	UN	102 / 102
Diámetro de las poleas de línea (soporte)	mm	460
Diámetro de las poleas de línea (compresión)	mm	420
Diámetro polea motriz	mm	4900
Diámetro polea retorno	mm	4900
Ancho de vía en línea	mm	4900
Capacidad horaria máxima	Pers/h	1884 (a 2,3 m/s)
Número total de vehículos	UN	96
Intervalo de tiempo entre los vehículos	s	7,64
Equidistancia mínima entre los vehículos (final)	m	17,58
Tiempo de recorrido		6 min 7 s (2,3 m/s)
Velocidad de ejercicio con motor principal	m/s	0 – 2,3
Velocidad de evacuación con motor auxiliar	m/s	0,9
Potencia nominal motor eléctrico	kW	200
Potencia del motor auxiliar	kW	129
Diámetro del cable portador-tractor	mm	38
Tiro del dispositivo de tensión - Valor nominal	daN	54.000
Tiro - Valor mínimo (- 7%)	daN	50.220
Tiro - Valor máximo (+ 7%)	daN	57.780
Lado subida		Derecho
Cable de señalización		Enterrado
Tapiz de embarque		No / Opcional

## 5 DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

---

El accionamiento de la instalación se encuentra ubicado en la estación inferior. Mediante un motor eléctrico a corriente alterna, una transmisión cardánica y un reductor, se proporciona movimiento a la polea motriz. Ésta acciona el cable portador-tractor a la velocidad seleccionada.

Una vez en funcionamiento, los vehículos entran y salen de la estación motriz y retorno de forma continua. La estabilidad y correcta posición de los vehículos para el embarque y desembarque de los esquiadores se garantizan mediante unas guías en cada sentido de marcha, unos balancines de dos poleas en entrada y salida de estación junto con un aro estabilizador montado sobre cada volante, motriz y retorno.

El acoplamiento de los vehículos al cable se realiza mediante los dispositivos de enganche (pinzas) de tipo fijo. El modelo seleccionado para este tipo de instalación es la pinza "Unigrip", ampliamente utilizada en instalaciones similares.

Una serie de dispositivos automáticos de control ubicados en las dos estaciones y a lo largo de las pilonas de línea, garantizan el correcto estado y funcionamiento de la instalación.

En la estación retorno se encuentra el sistema hidráulico de tensión, encargado de mantener el cable a la tensión adecuada.

La instalación puede ser puesta en funcionamiento de dos modos diferentes:

- con el accionamiento principal alimentado por la red eléctrica;
- con el motor de emergencia diésel que, mediante transmisión hidráulica, piñón y corona, transmite directamente el movimiento a velocidad reducida sobre la polea motriz, en caso de necesidad de evacuar la línea por fallo del accionamiento principal.

## 6 ESTACIÓN MOTRIZ

Está situada en la parte inferior del trazado. En esta estación se encuentra el grupo motor de transmisión del movimiento.

El grupo motor (polea motriz, accionamiento, frenos de servicio y de emergencia, el grupo diésel de evacuación, central hidráulica del freno de emergencia) se encuentra sobre el bastidor motor. Bajo éste viene fijada la polea motriz, absorbiendo completamente tanto el tiro del cable como el par motor y par de frenada.

### 6.1 CUBIERTA DE TIPO ALTA

Para la estación motriz está prevista una cubierta de tipo alta. La cubierta, soportada por una estructura metálica de apoyo, es fabricada en metal pintado con color tipo RAL a elección del cliente.

La cubierta se completa con ventanales sobre la superficie periférica. La parte inferior de esta cubierta así como el volante motriz se encuentran convenientemente protegidos con paneles en chapa.

Todos los mecanismos rodantes están protegidos con rejillas de protección e interruptores para impedir la puesta en marcha de la instalación y garantizar la seguridad de los trabajadores. Para mayor seguridad se instala en las dos estaciones una alarma sonora como aviso para la puesta en marcha de la instalación.

Las siguientes imágenes presentan la estación motriz y el diseño de su cubierta:



Estación motriz con cubierta alta



Transmisión cardánica



Grupo motor



Accionamiento de emergencia

El suministro de la cubierta de la estación motriz se completa con la instalación de luz para garantizar la iluminación necesaria en la zona de operación así como en las zonas de embarque y alrededores, además de todo cuanto sea necesario para garantizar la funcionalidad de la estación.

## 6.2 ESTRUCTURA

Las estaciones, tanto motriz como reenvío, para telesillas de pinza fija de la serie CF4 se caracterizan por ser muy compactas, lo que permite su apoyo sobre un solo pilar de hormigón facilitando la circulación alrededor de la propia estación.

Toda la estructura portante de la estación así como las pasarelas son construidas en acero galvanizado, estas se encuentran ancladas a una cimentación vertical en hormigón armado y están provistas de tomas de puesta a tierra según reglamento vigente. Esta disposición permite una reducción de los obstáculos, permitiendo una ágil circulación tanto de vehículos como de personal.

Sobre dicha estructura está instalado el grupo motor, compuesto por los siguientes elementos:

### 6.3 GRUPO MOTOR

- una polea motriz de  $\varnothing$  4900 mm con una corona dentada solidaria;
- disparadores por fuerza centrífuga;
- un motor eléctrico de corriente alterna;
- árbol cardán entre motor y reductor;
- volante de inercia que a su vez tiene la función de disco de freno;
- reductor del tipo epicicloidal con elevada relación de reducción;
- bastidores de reductor, motor eléctrico y motor diésel;
- árbol de torsión para el acoplamiento con la polea motriz mediante junta frontal;
- freno de servicio de mando electromagnético actuando sobre el volante de inercia;
- freno de emergencia hidráulico actuando directamente sobre la polea motriz;
- accionamiento de emergencia de tipo hidrostático que actúa sobre la corona dentada.

### 6.4 REDUCTOR

Está previsto un reductor de tipo epicicloidal, dotado de árbol rápido horizontal y árbol lento vertical hacia abajo, bomba para lubricación y refrigeración, semijuntas, árbol hueco de soporte de la polea motriz y junta de dientes frontales para la conexión con la misma.

La construcción y disposición de elementos está diseñada para que el tiro de la instalación se transmita a la estructura del carro evitando esfuerzos de flexión alternada sobre el eje de transmisión del par motor mediante una disposición de eje hueco, lo que permite al mismo tiempo su desmontaje para revisión sin necesidad de retención del cable.

En todos los casos de carga, los pares requeridos serán inferiores a los pares máximos admisibles del reductor.

### 6.5 MOTOR ELÉCTRICO PRINCIPAL

El accionamiento principal viene realizado por un motor eléctrico de corriente alterna controlado por un variador de frecuencia que permite la frenada regenerativa. La transmisión entre el motor y el reductor se realiza mediante junta de cardan.

El motor eléctrico está alimentado a 400 V y presenta una potencia nominal de 200 kW.

### 6.6 FRENOS

La instalación incluye los siguientes tipos de frenos:

- freno de servicio eléctrico;
- freno de servicio electromagnético para el accionamiento;
- freno de emergencia hidráulico;
- freno de servicio para el accionamiento de evacuación.

#### 6.6.1 FRENO ELÉCTRICO

El motor eléctrico principal es utilizado como un sistema de frenado primario de la instalación. Su intervención viene dada por la frenada electromecánica de los canales de vigilancia y control, a través de una señal digital de entrada al variador de frecuencia. Esta frenada disfruta de la reversibilidad de la corriente, por lo que la energía cinética de las distintas masas en movimiento es restituida a la red mediante la inversión de la corriente del motor.

Su acción frenante es regulada en todo momento, independientemente de las condiciones de carga de la instalación, y el accionamiento produce una deceleración gradual de la instalación, según una rampa de deceleración predefinida, a partir del valor de referencia de la velocidad en el momento de la parada, redondeada ligeramente tanto al inicio como al final.



La acción frenante del motor es, de todos modos, anulada mediante el corte de alimentación del variador a través del correspondiente interruptor principal, el cual viene comandado por los canales de control en los casos siguientes:

- al final de cada parada, alcanzado el estado de estacionamiento, debido al control por mínima velocidad (canal 1 y 2);
- en cada llamada de una parada mecánica;
- en cada llamada de una parada de emergencia.

### 6.6.2 FRENO DE SERVICIO ELECTROMAGNÉTICO

Se trata de un freno de comando electromagnético, alimentado a 24 Vcc, dedicado exclusivamente como freno de servicio. Este freno interviene sobre el volante de inercia (disco de freno) que se encuentra solidario al eje rápido de transmisión (motor – reductor).

En el caso de desacoplamiento de la polea motriz para la evacuación de la instalación con el grupo auxiliar, este freno no es operativo.



Freno de servicio SB-16

#### Acción modulada

La acción modulada del freno de servicio viene mandada en cada parada, sea en el caso de frenada electromecánica, mecánica como de emergencia.

Esta acción se gestiona a través de una tarjeta del PLC a través de salidas analógicas.

En todo momento controla que la desaceleración de la instalación corresponda con la de la rampa predispuesta, sea cual sea la condición de carga de la instalación. De no ser así, modula la frenada, ya sea abriendo o cerrando el freno de servicio.

La intervención del freno de servicio vendrá llamada en los siguientes casos:

- a) falta de alimentación en el accionamiento principal;
- b) velocidad inferior al mínimo preestablecido;
- c) en caso de que el freno de servicio eléctrico no respete la rampa de desaceleración preestablecida;
- d) velocidad de la instalación superior del 10% de la máxima admisible

#### Acción de urgencia

La acción no modulada del freno de servicio se utiliza para el estacionamiento, al final de cada una de las paradas y por el mando del control por mínima velocidad.

### 6.6.3 FRENO DE EMERGENCIA

Se trata de un dispositivo de accionamiento hidráulico que interviene directamente sobre la polea motriz y que es controlado automáticamente a través de dos electroválvulas on/off de descarga gestionado a través del sistema de control.



Freno de emergencia



Central hidráulica

Se trata de un freno que no dispone de ningún tipo de regulación y siempre actúa con la misma fuerza frenante para cualquier condición de carga de la instalación → deceleración variable.

Para el accionamiento del freno de emergencia está prevista una centralita hidráulica con una motobomba, un filtro de aspiración, una válvula de máxima ajustable, un acumulador de presión y manómetro.

El freno de emergencia sólo se utiliza como acción de urgencia según las siguientes actuaciones dadas en la estación motriz:

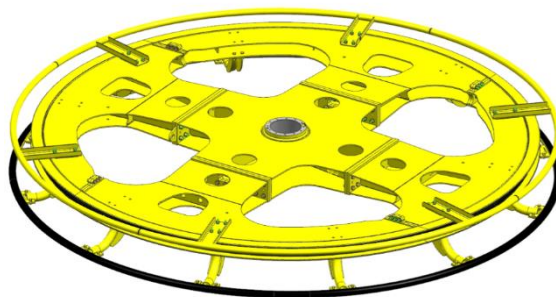
- intervención llave manual predispuesta en estación motriz
- pulsador de emergencia en estación motriz o retorno
- intervención de algunos sistemas de control:
  - péndulos centrífugos de control por sobrevelocidad
  - antirretorno
  - alineación polea
  - polea motriz no acoplada
- defecto deceleración (rampa freno electromecánico o mecánico)
- intervención con el accionamiento auxiliar.

En condiciones normales el freno no interviene y queda abierto incluso durante el estacionamiento de la instalación.

## 6.7 POLEA MOTRIZ Y SOPORTE

La polea motriz se construye mediante un disco de chapa aligerada. Dispone de una guarnición de caucho especial aislante. En la periferia se dispone de una pista de frenado mecanizada para la acción del freno de emergencia. Sobre la polea se montan los péndulos centrífugos con amortiguador regulable para el disparo del freno de emergencia por exceso de velocidad.

La polea motriz es una polea radial, buje central y borde exterior. El revestimiento de polea está montado en el borde exterior, este sirve de guía al cable portador tractor y se adapta perfectamente a la pinza "Unigrip". El borde exterior también sirve de superficie de freno. A través de la corona, la polea se puede girar por medio de un piñón en función de emergencia.



En la parte inferior de la polea y con un diámetro ligeramente superior a esta, se dispone de un aro con forro plástico para garantizar la estabilidad de los vehículos en el giro de estación. En la parte superior de esta, se dispone un segundo aro, el cual, combinado con el aro inferior realiza la función de seguridad de recoge-cable.

El diámetro nominal del fondo de garganta de la polea motriz es de 4,9 m.

La polea motriz se monta sobre un soporte combinado: un eje hueco que absorbe el tiro del cable (trabajando a flexión simple), mientras que el momento torsor se transmite del árbol lento del accionamiento directo a la polea mediante una junta desacoplable. De este modo, se evita la presencia de flexión alternada en el árbol de transmisión.



En caso de avería en el grupo motor, este componente se desacopla de forma rápida y sencilla del sistema de transmisión, de esta forma se realizará la maniobra de recuperación de vehículos y pasajeros hasta las estaciones. Es decir, se trata de una solución que evita la evacuación vertical de los pasajeros, eliminando uno de los pocos motivos que pueden llevar a la activación del Plan de Rescate.

La lubricación de los rodamientos del soporte de la polea se realiza en baño de aceite.



## 6.8 ACCIONAMIENTO DE EMERGENCIA (AUXILIAR)

Su función es la de realizar la evacuación del telesilla en caso de defecto de una parte del accionamiento principal o en caso de fallo de la red eléctrica.

Este accionamiento es de tipo hidrostático, actuando directamente sobre la corona dentada solidaria a la polea motriz. Está formado por:

- un motor diésel refrigerado por agua;
- una bomba hidráulica de caudal variable;
- un motor hidráulico de pistones axiales de cilindrada constante;
- transmisión mediante reductor secundario epicicloidal - con un piñón dentado que ataca directamente la corona dentada solidaria a la polea motriz, permitiendo la evacuación a velocidad reducida, incluso ante la hipótesis de una avería en el accionamiento principal.

En la hipótesis de avería del accionamiento principal, la polea se desacopla del árbol lento del accionamiento mediante una maniobra muy sencilla, actuando sobre la junta a dientes frontales. En caso de no desacoplar la polea, el accionamiento principal es arrastrado.

El grupo está dimensionado para poder realizar la evacuación de la línea a una velocidad  $\leq 1$  m/s en las condiciones de carga más desfavorables.

Los componentes de mando para realizar esta operación se encuentran ubicados en la caseta de mando para facilitar el control de la zona de desembarque.

## 6.9 GUÍAS Y BALANCINES PARA ESTABILIZACIÓN DE VEHÍCULOS

Para garantizar la estabilidad y correcta posición de los vehículos para el embarque y desembarque de los esquiadores se disponen dos balancines de dos poleas tanto en entrada como en salida de estación así como una guía estabilizadora en el lado de subida (zona de desembarque).

## 6.10 PLATAFORMA DE MANTENIMIENTO

Para realizar los trabajos de mantenimiento sobre la pinza y la suspensión (realización de la prueba de deslizamiento mínima o del desplazamiento de vehículos para evitar el deterioro del cable), la estación motriz incluye una plataforma de mantenimiento con sus utillajes, para realizar estos trabajos de forma cómoda y segura.

La plataforma de mantenimiento incorpora su propio panel de control de la instalación para facilitar todas las maniobras.

## 7 ESTACIÓN REENVÍO

Esta estación se encuentra situada en la parte superior del trazado. Sus características principales se describen a continuación.

La estructura portante de la estación retorno está constituida esencialmente por dos vigas longitudinales en estructura electro-soldada, con elementos en forma de caja que sustentan los carriles de deslizamiento, el carro y el sistema tensor así como el volante retorno y las pasarelas de mantenimiento.

Las siguientes imágenes presentan la estación retorno y su diseño:



Las dos estaciones aportan todas las facilidades para realizar los trabajos y controles de mantenimiento de forma cómoda y segura (pasarelas, escaleras, barandillas...).

### 7.1 ESTRUCTURA

Toda la estructura portante de la estación así como las pasarelas están construidas en acero galvanizado, estas se encuentran ancladas a una cimentación vertical en hormigón armado y están provistas de tomas de puesta a tierra según reglamento vigente.

El suministro, además de la estructura portante, comprende:

- Carro tensor con ruedas de desplazamiento montadas sobre rodamientos a rodillos. Carrera: 3 m.
- Polea de reenvío de construcción análoga a la motriz, diámetro 4,9 m; dotada de casquillos de rotación de reserva en caso de avería de los rodamientos, revestimiento en goma, pernos registrables para la puesta a tierra del cable.
- Cilindro oleodinámico, centralita hidráulica y dispositivo para la limitación de la carrera.
- Instrumentación eléctrica con válvulas de sobrepresión y circuitos de seguridad y control de la centralita.
- Balancines de guía cable de estación y guías de estabilización sillas.

- Escalera de acceso en acero, con pasamanos, una escala graduada para el control del carro y del cilindro, pasarelas de inspección, y sobre el lado bajada el listón de parada de la instalación en caso de no desembarque de los esquiadores.
- Anclajes y tornillería.

Desde el centro de transformación de la estación motriz, y a través de la zanja realizada para la línea de seguridad, se tendera un cable eléctrico para el suministro eléctrico de la estación reenvío.

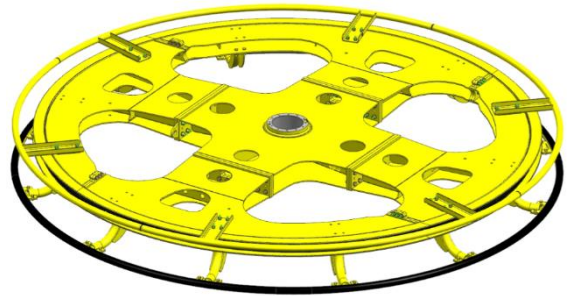
## 7.2 POLEA DE RETORNO Y SOPORTE

La estación está equipada con una polea retorno, esta va montada sobre un carro tensor.

La polea retorno es una polea radial con placas empernadas, buje central y borde exterior. El revestimiento de polea está montado en el borde exterior, este sirve de guía al cable portador tractor y se adapta perfectamente a la pinza "Unigrip".

El diámetro nominal del fondo de garganta de la polea de reenvío es de 4,9 m. Su ejecución es partida con el fin de simplificar las operaciones de transporte, montaje y mantenimiento.

En la parte inferior de la polea y con un diámetro ligeramente superior a esta, se dispone de un aro con forro plástico para garantizar la estabilidad de los vehículos en el giro de estación. En la parte superior de esta, se dispone un segundo aro, el cual, combinado con el aro inferior realiza la función de seguridad de recoge-cable.



El diseño del soporte del volante lubrica los rodamientos mediante baño de aceite.

El carro de tensión de la estación retorno está equipado con un sistema de control del asiento del volante, este componente permite detectar la rotura del eje de la polea o de los rodamientos.

### 7.3 SISTEMA DE TENSIÓN

El contrapeso del cable tractor se efectúa mediante un pistón hidráulico, alimentado por una central hidráulica provista de bomba de intervención automática.

El sistema de tensión trabaja a un tiro nominal aproximado de 54.000 daN y está constituido por:

- un cilindro oleodinámico de doble efecto que trabaja a compresión con una carrera de 3,0 m capaz de absorber hasta 6 m de elongación del cable,
- una centralita oleodinámica de funcionamiento intermitente automático, con posibilidad de funcionamiento manual,
- un sistema de control de la presión con presostatos y válvulas de sobrepresión,
- un sistema de control de la tensión del cable con un perno dinamométrico,
- una escala graduada, con final de carrera, para la indicación de la carrera del carro y del cilindro,
- un sistema de bloqueos de la carrera del cilindro en el caso de pérdida del aceite del circuito hidráulico.

El cilindro trabaja en compresión y está vinculado al carro y a la estructura de la estación con articulaciones esféricas. La tensión se transmite al pilar central a través de la estructura de empuje, la plantilla de interfaz entre el chasis y cimentación y los respectivos pernos de anclaje.

En la parte anterior, el apoyo está garantizado por dos pares (uno por lado) de rodillos superpuestos, capaces de contrarrestar un posible desprendimiento del carril, mientras en la parte posterior el apoyo está garantizado por dos rodillos (uno por lado).

La cámara del cilindro principal está alimentada con una bomba dimensionada para mantener el aceite en el cilindro a la presión requerida ( $T_{nom} \pm 8\%$ ), y también para asegurar los movimientos del pistón con respecto al cilindro a la velocidad prevista por la normativa.

Todo el conjunto se monta sobre un carro tensor, el cual se desplaza automáticamente sobre unos carriles de rodadura montados sobre la estructura, este sistema proporcionará la tensión nominal del cable.

### 7.4 GUÍAS Y BALANCINES PARA ESTABILIZACIÓN DE VEHÍCULOS

Para garantizar la estabilidad y correcta posición de los vehículos para el embarque y desembarque de los esquiadores se disponen dos balancines de dos poleas tanto en entrada como en salida de estación así como una guía estabilizadora en el lado de subida (zona de embarque/desembarque).



## 8 PILONAS



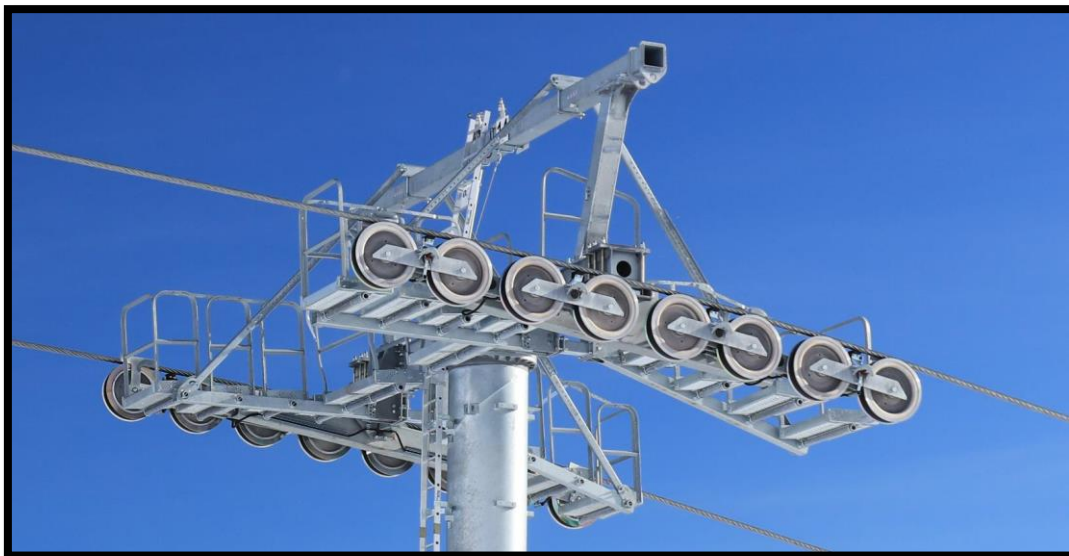
Las pilonas de LEITNER son del tipo fuste central, con una sección circular y una pared maciza, con un diámetro que aumenta progresivamente en función de la altura y las cargas. La unión entre elementos de diferentes diámetros se realiza con accesorios cónicos. El cabezal está fabricado en chapa de acero encajonada, y en su extremo se fijan las plataformas de acceso a los balancines, equipados con pasamanos reglamentarios. Una escalera de aluminio equipada con un sistema anticaída permite el acceso a las pasarelas y, por lo tanto, a los transportadores de rodillos.

El anclaje a la base se realiza mediante pernos de anclaje empotrados en una base de hormigón armado, colocados mediante una máscara incluida en el suministro.

Cada cabeza de torre está equipada con una plumilla de elevación de cable de tamaño adecuado para permitir las operaciones de mantenimiento necesarias. Las cajas de conexiones para la instalación eléctrica, un botón de parada para uso del personal de servicio, una conexión a tierra y una numeración secuencial completan el volumen de suministro.

Todas las estructuras, incluidas las pasarelas de mantenimiento, están fabricadas en acero galvanizado en caliente.

## 9 BALANCINES Y RODILLOS DE LÍNEA



Los apoyos del cable sobre las pilonas se realizan mediante balancines del tipo rígido en el sentido transversal a la línea, compuestos por conjuntos de rodillos o poleas de aleación ligera de aluminio-titanio que le confieren una estructura ligera de alta resistencia.

Los rodillos se fabrican en una pieza fundida mediante coquilla y un aro desmontable de bloqueo y están equipados con rodamientos de bolas sellados del tipo lubricados de por vida montados sobre un eje con lo que no precisan mantenimiento.

La guarnición de goma especial, de anillo cerrado, se prensa en el alojamiento del rodillo mediante un utillaje adecuado incluido en las herramientas de mantenimiento. El diámetro de fondo de garganta de los rodillos es de 460 mm para los rodillos de soporte y de 420 mm para los de compresión.

Los balancines básicos son de 2 poleas y se combinan formando trenes de 4, 6, 8, 10 y 12 poleas. La estructura metálica de los balancines está galvanizada en caliente y permite una oscilación longitudinal de los diferentes conjuntos. El montaje de los balancines sobre las ménsulas se realiza mediante tornillos y posee cuñas que permiten una fácil corrección de la posición de los mismos, con el fin de conseguir una correcta alineación.

Todos los balancines están montados sobre pernos fijos con casquillos antifricción; estos casquillos están dotados de engrasadores para la lubricación periódica.

El equipamiento comprende el número de rodillos necesario según las cargas obtenidas en el cálculo de línea.

## 10 VEHÍCULOS

Se dispondrá del número de vehículos necesario para la capacidad de transporte.

Los vehículos de cuatro plazas comprenden los siguientes componentes principales:

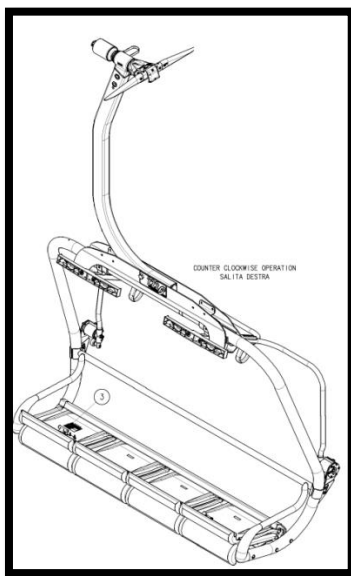
- Suspensión
- Bastidor
- Respaldo
- Asiento
- Barra de protección con reposaesquís individual
- Pinza

### 10.1 SILLA CUATRO PLAZAS

La silla consta de una estructura portante tubular unida a la pinza de unión al cable mediante un brazo de suspensión perfilado, cuya estructura está realizada mediante un tubo rectangular curvado y de una longitud y forma tal que garantiza el libre paso del vehículo en correspondencia con las pilonas, incluso en el caso de presencia de gran pendiente de la línea y de oscilaciones transversales y longitudinales provocadas por acción del viento.

El arco de la silla está realizado en tubo de acero sin soldadura. Toda la estructura restante de la silla es de acero y está galvanizada en caliente.

Los asientos y respaldos son abatibles para evitar el depósito de nieve y hielo.



Vehículo completo

Con el fin de asegurar el máximo confort en el viaje a los pasajeros, el soporte de enlace entre suspensión y silla empleado en los vehículos está equipado con un sistema de absorción de vibraciones.

### 10.2 SUSPENSIÓN

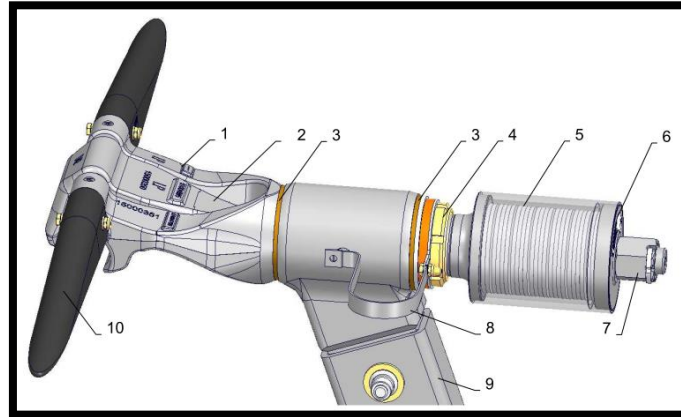
La suspensión es el elemento de conexión de la silla con la pinza. Su estructura está realizada mediante un tubo de sección rectangular de acero galvanizado. Es curvada y de una longitud y forma tal que garantiza el libre paso del vehículo en correspondencia con las pilonas, incluso en el caso de presencia de gran pendiente de la línea y de oscilaciones transversales y longitudinales provocadas por el viento según reglamentación vigente.

### 10.3 PINZA

La pinza instalada será el modelo Unigrip, ampliamente utilizada en instalaciones similares.

El esfuerzo de apriete se aplica directamente sobre la mordaza móvil, para eliminar el riesgo de gripado y tolerar variaciones del diámetro del cable portador-tractor. Este esfuerzo viene generado por un paquete calibrado de muelles tipo arandela Belleville alojado en un contenedor centrado sobre la mordaza móvil.

Sobre la mordaza fija vienen montadas agujas de plástico desmontables que facilitan y suavizan el paso de la pinza bajo los rodillos de compresión.



La pinza está constituida por:

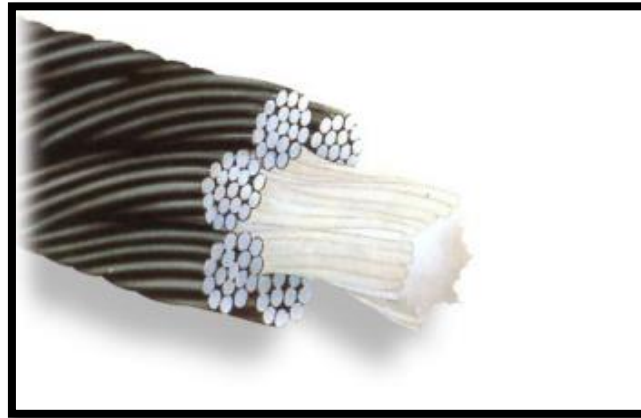
- Cuerpo de la pinza (1)
- Mordaza móvil (2)
- Disco de freno (3)
- Anillo de fijación (4)
- Paquete de muelles (5)
- Cubo con disco de empuje (6)
- Tuerca de seguridad (7)
- Puesta a tierra (8)
- Suspensión (9)
- Agujas (10)



## 11 CABLE PORTADOR - TRACTOR

Está previsto un cable portador – tractor de acero galvanizado de diámetro 38 mm. Cumplirá con las especificaciones de las normativas europeas EN 12927 y EN 12385-8.

El cable está compuesto por seis cordones, cada uno contiene una cantidad de hilos en función del diámetro y del desempeño del cable. Los hilos son galvanizados y van trenzados sobre el alma que es el soporte y quien rellena el espacio libre en el centro del cable. La configuración del cable es del tipo Filler-Wire.



Cable con alma de propileno

Su coeficiente de seguridad mínimo respecto a la carga de rotura ( $T_{nom}+8\%$ ) será superior al requerido por la normativa CEN, EN 12927-2, art. 5.2.1.3.

El suministro comprende:

- cable portador – tractor de acero pulido galvanizado con alma de PVC;
- su correspondiente certificado CE de conformidad;
- su bobina y materiales necesarios para el transporte.

## 12 ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DE MANDO Y CONTROL

LEITNER desarrolla y produce todo el equipamiento de accionamiento, mando y control de la instalación.

El accionamiento principal está constituido por variador de frecuencia LEITDRIVE®, dimensionado para controlar los motores de corriente alterna y controlados a través del sistema de gestión y seguridad LEITCONTROL®.

La alimentación en BT proviene de una línea eléctrica trifásica a 400 V.

### 12.1 ACCIONAMIENTO DE POTENCIA "LEITDRIVE®"

A nivel eléctrico, cada accionamiento está formado por un motor en corriente alterna y su sistema de alimentación, gestión y control. La alimentación del motor se lleva a cabo mediante unidades modulares del variador de velocidad del tipo LEITDRIVE®, cada una de 250 kW, que se componen por cada sistema en el número adecuado para garantizar la potencia. Sobre un acoplamiento de datos Profinet, se intercambian las señales necesarias con el sistema de control superior.

### 12.2 VARIADOR DE FRECUENCIA

El control del motor se lleva a cabo mediante variador LEITDRIVE®, especialmente desarrollado por LEITNER. Cada unidad de LEITDRIVE® está diseñada de forma modular, con una potencia a régimen por módulo de 250 kW.

Su anchura es reducida (400 mm por módulo), el sistema resulta ser muy compacto y poco voluminoso. Un sistema de refrigeración por líquido y un intercambiador de calor garantizan el control óptimo de la temperatura de la electrónica de potencia.

#### Datos técnicos:

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| • Denominación variador   | LeitDrive 250 kW        |
| • Tipo de variador        | AFE (Active Front End)  |
| • Potencia nominal        | 250 kW                  |
| • Tensión nominal         | 3 fases 400V -15% + 10% |
| • Capacidad de sobrecarga | 150% para 90 s          |
| • Frecuencia nominal      | 50 Hz                   |
| • Refrigeración           | Líquida                 |

### 12.3 SISTEMA DE CONTROL LEITCONTROL®

Un equipo con ordenador de sobremesa en la sala de mando representa la interfaz de la instalación con el operador y proporciona todos los requisitos funcionales para una gestión de operación eficiente y altamente automatizada. El número de alarmas y mensajes, en combinación con los diagramas de función claramente ilustrados que se muestran en la pantalla, permiten la mejor información posible de la situación y, en caso de necesidad, un diagnóstico rápido de eventuales averías en toda la instalación.

El sistema utilizado para el control y la vigilancia, "Leitner Monitor", es un sistema integrado en entorno Microsoft Windows "abierto". Debido a la continua creación de redes entre el control y la vigilancia a través de Ethernet, todos los datos e información del sistema están disponibles en tiempo real y pueden extraerse en soporte digital. Los componentes de hardware utilizados son monitores y PCs de estándar industrial.

### **12.3.1 SISTEMA DE VISUALIZACIÓN**

El sistema de control y vigilancia (SCADA, base PC) de desarrollo Leitner, nombrado LEITCONTROL® está optimizado para las necesidades del sistema de transporte por cable y ofrece una amplia y clara información sobre el estado del sistema. Estos indicadores incluyen el estado del sistema de vigilancia de posición e identificación de vehículo, registro para el control y seguimiento del esfuerzo de las pinzas en las estaciones, diagramas gráficos del grupo motor y de los elementos de registro acoplados, de las fuentes de alimentación, grabación de las gráficas de viaje y otras funciones.

Además, el sistema de visualización dispone de varias páginas propias de la pantalla y adaptación de los parámetros de la instalación, y para la visualización de mensajes de alarmas y errores, con indicación del primer mensaje de error y la opción de bypass. Otras funciones son la grabación de los mensajes, así como la de las curvas de viajes junto con las condiciones de funcionamiento antes y durante de la mencionada parada o avería.

El diseño gráfico y la agrupación de las pantallas individuales se conciben con el criterio de una presentación clara y concisa de la información. La selección de pantallas se lleva a cabo desde iconos claros y funciones sencillas, de modo que se pueden cambiar rápidamente las pantallas a visualizar.

En los monitores LCD de alta resolución con pantalla de 22 pulgadas, se trabaja mediante una interfaz de ratón y teclado estándar, con lo que no se requiere una formación especial para el personal. El idioma utilizado en la visualización se adapta completamente al país de la instalación.

### **12.3.2 SISTEMA DE AYUDA**

El sistema de visualización integra una ayuda en línea y las "funciones de ayuda", que rápidamente proporcionan al operador información específica para el análisis de averías y soluciones para eventuales problemas. Se presenta relacionada con la estructura funcional de la documentación técnica del sistema (esquemas, manuales), la función de ayuda facilita además el mantenimiento de la instalación con la programación de las pruebas para las inspecciones anuales.

Las funciones de ayuda del sistema Leitner representan un componente complementario del concepto de mantenimiento general para mantener la disponibilidad de la instalación. Se incluye información más amplia sobre todos los aspectos del mantenimiento en los manuales de operación y mantenimiento. El idioma del sistema de ayuda se adapta al país de la instalación.

### **12.3.3 SISTEMA "BLACK BOX" Y "EVENT LOG" O REGISTRO DE EVENTOS**

El sistema de control dispone de una caja negra integrada en el programa de visualización. Su función consiste en llevar un registro de los avisos de parada, estado de la maquinaria (modalidad de funcionamiento, etc.) así como la velocidad y par motor en cada una de las maniobras de arranque y parada del motor.

A nivel informativo, el programa de visualización LEITNER ofrece el sistema de registro de eventos denominado "Event Log". Este sistema nos da la posibilidad de conocer, con su fecha y hora, cualquier suceso ocurrido en la instalación, esté en funcionamiento o no.

### **12.3.4 SERVICIOS AUXILIARES**

En el equipamiento están previstas líneas de salida para todos los consumos auxiliares y los respectivos componentes electromecánicos para los servicios auxiliares de estación (motobombas, resistencias de caldeo, iluminación de la instalación, etc.), 2 cargadores de baterías automáticos con sus respectivos interruptores de salida.

Sobre la puerta del armario correspondiente están montadas las lámparas de señal, conmutadores para las predisposiciones de los servicios de la instalación, instrumentación de medida, etc.

### **12.3.5 SISTEMA DE VIGILANCIA DE LÍNEA**

El circuito de seguridad de línea relativo a los interruptores de paro y a los dispositivos anti descarrilamiento dispuestos sobre las pilonas, funciona de modo "selectivo". Esto significa que cada pila es monitorizada por el PLC. Este sistema ofrece la ventaja de visualizar inequívocamente en qué pila se encuentra la avería y, poder realizar el bypass de sólo la pila donde eventualmente hubiera sucedido una anomalía.

El estado de cada pila se somete cíclicamente a una prueba automática por el PLC, permitiendo así también el rápido reconocimiento y la memorización de eventuales anomalías de tipo transitorio. Se emplean dos líneas en cables separados, una para la ida y la otra para la vuelta para evitar la posibilidad de cortocircuitos sobre la línea de seguridad de las pilas.

Los detectores se fijan en la viga del balancín y pasan a través del soporte para descarrilamiento. La detección del descarrilamiento o del excesivo desgaste de los bandajes de línea se hace de la siguiente manera:

- el cable cae en el soporte de descarrilamiento,
- por desequilibrio, la extremidad del balancín se posa más de un lado que de otro,
- La altura del cable desciende por el desgaste de los bandajes de los rodillos y entra en contacto con el hilo de ruptura,

En todos los casos, la barreta o el hilo se rompen. Eso provoca la parada de la instalación y la detección de la avería.

### **12.3.6 SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE MENSAJES DE VOZ**

En la línea y en las estaciones hay un sistema de difusión de audio mediante altavoces de bocina, instalados en la estación y en las pilas de la línea. Este sistema permite la tradicional comunicación de servicio realizada por el operador desde el pupitre con un micrófono y, además, emitir mensajes pregrabados con fines de seguridad. Esto mantiene a los pasajeros informados, por ejemplo, en caso de emergencia, mientras el operador puede concentrarse en la gestión del evento.

El sistema es gestionado por el supervisor y se puede acceder a él desde la pantalla; es posible enviar mensajes de audio de forma selectiva a las estaciones o a la línea; de forma automática y comunicarse unidireccionalmente con los pasajeros.

## **12.4 ACCIONAMIENTO DE EMERGENCIA**

El equipamiento de mando y control del accionamiento de emergencia está instalado en el pupitre de emergencia ubicado en el local de mando. Se alimenta por una línea a 24 V cc dedicada. El grupo motor de emergencia utiliza componentes eléctricos de mando y control completamente distintos y separados de aquellos del grupo principal, de modo que es completamente independiente. Se compone de relés auxiliares y temporizadores. Con ellos se gestiona el mando del accionamiento de emergencia, la lógica de funcionamiento, los interbloques de la instalación, el mando de los frenos, instrumentación y lámparas de señal, interruptores y selectores de maniobra.

## **12.5 MULTIPARES Y FIBRA ÓPTICA DE LÍNEA**

El circuito de seguridad de línea se compone de dos cables:

- el primero es una fibra óptica monomodal que está destinada a transferir las informaciones de seguridad y funcionamiento entre las estaciones;
- el segundo es un conductor multipolar para el circuito de seguridad de línea, para los altavoces y los anemómetros y veletas en línea.

## **12.6 MATERIALES Y UTILAJES ELECTRICOS INCLUIDOS EN EL SUMINISTRO ESTÁNDAR**

A continuación, se describen los componentes que normalmente están incluidos en el suministro eléctrico:

- Teléfono con cascos para la sala de máquinas
- Anemómetros y veletas para la lectura de la velocidad y dirección del viento (en cantidad a definir con la CTP)
- Altavoces de línea para una adecuada difusión sonora
- Sonido exterior para los teléfonos de estación y para el aviso de puesta en marcha
- Fibra óptica de conexión entre las estaciones
- Cable interrumpido para el circuito de seguridad "selectivo" de línea y para altavoces y anemómetros
- Baterías de 12 V para cada armario de control de estación motriz, intermedia y reenvío
- Transductores, detectores, pulsadores, interruptores de fin de carrera y todo lo que es necesario para el correcto funcionamiento de la instalación según lo previsto en el presente suministro
- Software de interfaz con Smartphones y/o Tablet para supervisión a distancia de los parámetros principales de la instalación y para la programación del mantenimiento
- Software de simulación de las pruebas de carga y frenado para el accionamiento principal y el de emergencia
- Software para la monitorización del histórico (7 días) de algunos parámetros significativos de la instalación (par motor, velocidad del viento, etc.)
- Software para la gestión de anuncios por megafonía, pre-registrados vía PC.

## **12.7 PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

En el presente apartado se describe el sistema de protección contra las descargas atmosféricas instalado en el sistema de telecabinas.

### **12.7.1 CONEXIONES A TIERRA**

A continuación, se muestra un esquema general de la conexión a tierra para evitar el impacto de los rayos. Este esquema representa un cable aéreo de conexión entre las estaciones, sin embargo es el mismo concepto para un cable enterrado, que además realiza una dispersión a tierra a lo largo de toda la línea, todas las estaciones y pilonas disponen de una conexión a tierra a través de sus cimentaciones. Dentro de cada una de las estaciones existe una compensación de potencial sin fugas para evitar las consecuencias de cualquier descarga ambiental. Las derivaciones a tierra de las estaciones y las pilonas se encuentran comunicadas dentro de un sistema general único de puesta a tierra.

Todos los elementos conductores, tales como antenas, barandillas, etc. se encuentran conectadas al sistema de puesta a tierra.

Esta unión equipotencial de todos los conectores a tierra y las piezas metálicas conductoras reduce el peligro derivado de cualquier descarga eléctrica causada por las tormentas.

En el interior del edificio existe asimismo una compensación de potenciales sin huecos. Los carriles de compensación se encuentran unidos con las derivaciones a tierra por la trayectoria más corta posible.

### **12.7.2 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA LOS RAYOS**

Todos los cables que van desde la línea al armario de control se llevan hasta el derivador de sobretensión. Los derivadores de sobretensión están conectados a la masa del armario de la forma más directa posible. El objetivo de dichos derivadores es el de evitar daños a las personas y a los sistemas de la instalación.

### 12.7.3 PUESTA A TIERRA DEL CABLE

Para cada estación y para cada ramal de cable hay disponible un dispositivo (Gancho de puesta a tierra del cable), con el que el cable es puesto a tierra en caso de no funcionamiento prolongado, o en caso de tormenta.

No es posible en ningún caso, el funcionamiento de la instalación bajo la acción del gancho de puesta a tierra, ya que los ganchos están dotados de un interruptor de seguridad, que está conectado directamente con el control de la instalación e impide la puesta en funcionamiento de la misma.

### 12.7.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Se suministra el sistema de protección contra sobretensiones de las líneas de alimentación de potencia, tanto en el cuadro eléctrico del accionamiento como en los cuadros de distribución de la instalación, con el fin de proteger contra sobretensiones la electrónica de potencia ubicada en dichos cuadros.

## 13 OBRA CIVIL DE LÍNEA Y DE ESTACIONES

Las cimentaciones de línea son de tipo aisladas con la conformación de: zapata + fuste, cuyos materiales son:

- Hormigón: HA-30/P/20/IIa  
Resistencia característica,  $f_{ck}$ , 30.0 MPa (~300 kg/cm<sup>2</sup>)  
Consistencia plástica  
Clase de exposición IIa.
- Acero armado: B-500S  
Límite elástico,  $f_{yk}$ , 500 MPa (~5100 kg/cm<sup>2</sup>)  
Acero de dureza natural a adherencia mejorada, soldable.

### 13.1 VOLUMEN DE HORMIGÓN ARMADO

Se realiza un precálculo de cimentaciones de línea considerando los valores abajo indicados, en base al informe geotécnico visual realizado:

- un terreno de características geológicas-geotécnicas con una capacidad portante media de 2 kg/cm<sup>2</sup>;
- configuración de las cimentaciones según nuestro estándar → cimentaciones aisladas superficiales o directas (sin considerar micropilotes, consolidaciones de terreno,...);
- condiciones de carga: sobrecarga de nieve, presiones dinámicas de viento, formación de manguito de hielo,... → Normas CEN/TC 242 "Prescripciones de seguridad para instalaciones de cables destinados a transporte de personas".

Las cimentaciones de línea y estaciones serán según nuestro estándar:

- zapata
- fuste

*Para el dimensionado de las cimentaciones se ha considerado:*

- Peso específico del hormigón armado = 23.5 kN/m<sup>3</sup>;
- Peso específico del terreno de relleno = 17.0 kN/m<sup>3</sup>;

En fase ejecutiva, se realizarán estudios de detalle y verificaciones a excavación abierta.

## **A.2. – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN**

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1	ESTACIÓN MOTRIZ.....	4
1.1.1	<i>Características generales.....</i>	4
1.1.2	<i>Reductor principal.....</i>	4
1.1.3	<i>Reductor secundario.....</i>	4
1.1.4	<i>Variador de FRECUENCIA.....</i>	5
1.1.5	<i>Interruptor general.....</i>	5
1.1.6	<i>Filtro de armónicos.....</i>	5
1.1.7	<i>Motor eléctrico.....</i>	5
1.1.8	<i>Transmisión motor eléctrico.....</i>	6
1.1.9	<i>Motor térmico.....</i>	6
1.1.10	<i>Transmisión motor térmico.....</i>	6
1.1.11	<i>Freno de servicio.....</i>	6
1.1.12	<i>Freno de emergencia.....</i>	7
1.2	ESTACIÓN DE RETORNO .....	7
1.2.1	<i>Sistema de tensión.....</i>	7
1.3	LÍNEA .....	8
1.3.1	<i>Cable tractor.....</i>	8
1.3.2	<i>Torres.....</i>	9
1.3.3	<i>Balancines y poleas.....</i>	10
1.3.4	<i>Vehículos y pinzas.....</i>	11
1.3.5	<i>Línea de seguridad.....</i>	11
1.4	MATERIAL DE SALVAMENTO .....	11



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

- Telesilla 4 plazas pinza fija
- Empresa constructora
- Propiedad

**CF4 Balsas**  
**LEITNER SpA**  
 Estación Invernal Valle de Astún

CONCEPTO	U.M.	VALOR
Tipo de servicio		Esquiadores
Condiciones de explotación		100/0 ; 0/0
Tipo estación inferior		Motriz
Tipo estación superior		Reenvío-Tensión
Longitud horizontal (entradas de estación)	m	787,72 m
Desnivel	m	203,00 m
Longitud según pendiente (entradas de	m	820,39 m
Pendiente media	%	24,7 %
Número total de pilonas línea	UN	10
Número de pilonas de soporte	UN	6
Número de pilonas de compresión	UN	3
Número de pilonas de soporte/compresión	UN	1
Número de poleas de línea subida / bajada	UN	102 / 102
Diámetro de las poleas de línea (soporte)	mm	460
Diámetro de las poleas de línea	mm	420
Diámetro polea motriz	mm	4900
Diámetro polea retorno	mm	4900
Ancho de vía en línea	mm	4900
Capacidad horaria máxima	Pers/h	1884 (a 2,3 m/s)
Número total de vehículos	UN	96
Intervalo de tiempo entre los vehículos	s	7,64
Equidistancia mínima entre los vehículos	m	17,58
Tiempo de recorrido		6 min 7 s (2,3 m/s)
Velocidad de ejercicio con motor principal	m/s	0 – 2,3
Velocidad de evacuación con motor auxiliar	m/s	0,9
Potencia nominal motor eléctrico	kW	200
Potencia del motor auxiliar	kW	129
Diámetro del cable portador-tractor	mm	38
Tiro del dispositivo de tensión - Valor nominal	daN	54.000
Tiro - Valor mínimo (- 7%)	daN	50.220
Tiro - Valor máximo (+ 7%)	daN	57.780
Lado subida		Derecho
Cable de señalización		Enterrado
Tapiz de embarque		No / Opcional

## 1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN

### 1.1 ESTACIÓN MOTRIZ

#### 1.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

<b>Tipo de estación motriz</b>	Fija – Cobertura alta (a valle)
<b>Diámetro de la polea motriz</b>	4,9 m
<b>Par necesario en el eje del reductor</b>	140 kNm
<b>Suma de tensiones máximas del cable</b>	505 kN
<b>Potencia necesaria motor eléctrico</b>	140 kW (a 2,3 m/s)
<b>Potencia nominal motor eléctrico</b>	185 kW (a 1375 rpm)

#### 1.1.2 REDUCTOR PRINCIPAL

<b>Marca y tipo</b>	Kissling PK-22-M
<b>Par nominal a régimen</b>	170 kNm
<b>Par máximo disponible</b>	238 kNm en aceleración
<b>Relación de reducción</b>	1 : 153,35
<b>Rendimiento</b>	0,95

#### 1.1.3 REDUCTOR SECUNDARIO

<b>Marca y tipo</b>	Bonfiglioli o similar
<b>Par disponible</b>	24 kNm
<b>Relación de reducción</b>	1 : 32,6
<b>Rendimiento</b>	0,95

#### 1.1.4 VARIADOR DE FRECUENCIA

<b>N° de unidades</b>	1
<b>Marca</b>	LEITNER
<b>Tipo</b>	LEITDRIVE
<b>Tensión nominal</b>	400 V
<b>Potencia</b>	250 kW

#### 1.1.5 INTERRUPTOR GENERAL

<b>Intensidad nominal</b>	630 A
---------------------------	-------

#### 1.1.6 FILTRO DE ARMÓNICOS

<b>Tipo</b>	N/A
<b>Potencia</b>	N/A

#### 1.1.7 MOTOR ELÉCTRICO

<b>Tipo</b>	Corriente alterna, asíncrono
<b>Marca</b>	SEIPEE o marca similar
<b>N° de unidades</b>	1
<b>Tensión nominal de alimentación</b>	400 V (CA)
<b>Potencia disponible</b>	200 kW
<b>Velocidad nominal</b>	1375 rpm (2,3 m/s)
<b>Velocidad máxima disponible</b>	1500 rpm
<b>Rendimiento a plena carga</b>	0,97

### 1.1.8 TRANSMISIÓN MOTOR ELÉCTRICO

<b>Tipo</b>	CARDAN
<b>Relación de reducción</b>	1
<b>Rendimiento</b>	1

### 1.1.9 MOTOR TÉRMICO

<b>Marca y tipo</b>	IVECO N67 MNTX
<b>Par nominal</b>	500 Nm
<b>Par máximo disponible</b>	700 Nm
<b>Potencia necesaria</b>	102 kW
<b>Potencia máxima disponible</b>	129 kW
<b>Velocidad nominal</b>	1960 rpm
<b>Velocidad máxima disponible</b>	2300 rpm

### 1.1.10 TRANSMISIÓN MOTOR TÉRMICO

<b>Tipo</b>	Hidrostática
<b>Relación de reducción</b>	1:25,6
<b>Rendimiento</b>	0,9

### 1.1.11 FRENO DE SERVICIO

<b>Tipo</b>	SB 16
<b>Número de unidades</b>	1
<b>Tipo de accionamiento</b>	Electromagnético
<b>Lugar de accionamiento</b>	Volante de inercia

### 1.1.12 FRENO DE EMERGENCIA

<b>Tipo</b>	FE 100
<b>Número de unidades</b>	1
<b>Tipo de accionamiento</b>	Hidráulico
<b>Lugar de accionamiento</b>	Polea motriz

### 1.2 ESTACIÓN DE RETORNO

<b>Tipo</b>	Estación retorno - tensión
<b>Diámetro de la polea</b>	4,9 m
<b>Suma de las tensiones máximas del cable</b>	540 kN
<b>Carrera disponible</b>	3 m

#### 1.2.1 SISTEMA DE TENSIÓN

<b>Número de cilindros sistema de tensión</b>	1
<b>Carrera máxima</b>	3 m
<b>Emplazamiento</b>	Est. retorno (monte)

### 1.3 LÍNEA

#### 1.3.1 CABLE TRACTOR

<b>Fabricante</b>	A definir
<b>Diámetro del cable</b>	38 mm
<b>Acabado</b>	GALVANIZADO
<b>Coeficiente de seguridad a la rotura</b>	> 4,00
<b>Longitud mínima necesaria</b>	1750 m (aprox.)
<b>Requisitos de recepción</b>	Según Reglamento UE 2016/424

### 1.3.2 TORRES

<b>Tipo o forma</b>	TUBULAR GALVANIZADA	
<b>Número de unidades</b>	10 uds	
<b>Tipo de anclaje</b>	M45 x 1500 mm	
<b>Número de pernos de anclaje</b>	8, 12 o 16 uds	
<b>Relación de alturas / inclinación</b>	<b>Alturas [m]</b>	<b>Inclinación [%]</b>
<b>R1</b>	5,40	7
<b>S2</b>	15,00	21
<b>R3</b>	10,00	28
<b>S4</b>	15,00	35
<b>S5</b>	15,00	7
<b>R6</b>	13,00	21
<b>S7</b>	13,00	28
<b>W8</b>	12,00	21
<b>S9</b>	12,50	21
<b>S10</b>	8,56	0

S → pila de soporte

R → pila de compresión

W → pila soporte/compresión

### 1.3.3 BALANCINES Y POLEAS

Diámetro polea en soporte	460 mm	
Diámetro polea en compresión	420 mm	
Carga máxima admisible por polea de soporte	8500 N	
Carga máxima admisible por polea en compresión	6000 N	
Relación balancines en subida y bajada:		
Torre núm.	Subida	Bajada
R1	12 C	12 C
S2	8 S	6 S
R3	12 C	12 C
S4	12 S	12 S
S5	10 S	10 S
R6	12 C	12 C
S7	12 S	12 S
W8	± 4	± 4
S9	6 S	6 S
S10	10 S	10 S



#### 1.3.4 VEHÍCULOS Y PINZAS

<b>Modelo y tipo de vehículo</b>	Silla 4 plazas – LPF-4-OCR-F4
<b>Número de vehículos</b>	96
<b>Modelo de pinza</b>	Unigrip
<b>Peso total de los vehículos con pinza</b>	185 kg

#### 1.3.5 LÍNEA DE SEGURIDAD

Línea de Seguridad de tipo Selectivo enterrada (a tramos)

<b>Tipo</b>	Leitner tipo “SELECTIVA”	
<b>Cable Continuo</b>	F.O. 4x12	<b>920 m</b>
<b>Cable Interrumpido</b>	24 polos	<b>1.000 m</b>
<b>Cable de Puesta a Tierra</b>	Ø 10,5	<b>920 m</b>
<b>Zanja</b>	Longitud necesaria aprox.	<b>820-900 m</b>

#### 1.4 MATERIAL DE SALVAMENTO

<b>Marca del material a suministrar</b>	IMMOOS
---	--------

### **A.3. – ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS TARIFAS**

## TABLA DE CONTENIDO

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS TARIFAS .....</b>	<b>3</b>
2.1	Capital necesario .....	3
2.2	Plazos y anualidades de amortización .....	3
2.3	Gastos anuales previstos .....	3
2.4	Gastos Generales y Beneficio Industrial .....	3
2.5	Ingresos de explotación y tarifa .....	4

## 1 INTRODUCCIÓN

---

Se presenta un breve estudio económico de la instalación, estimando los costes y gastos principales, según se realiza habitualmente en este tipo de proyectos. Posteriormente, se propone una tarifa económica en función del uso previsto.

## 2 ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS TARIFAS

---

Como explicado anteriormente, se consideran primero los costes y gastos.

### 2.1 Capital necesario

El capital a invertir según el presupuesto de la instalación es: 4.390.000 €

### 2.2 Plazos y anualidades de amortización

La instalación se amortizará en 20 años, siendo la anualidad de amortización:

Presupuesto	4.390.000,00 €
Años de amortización	20
<b>Amortización anual</b>	<b>219.500 €</b>

### 2.3 Gastos anuales previstos

Amortización	219.500 €
Gastos de personal	85.000 €
Energía eléctrica	15.000 €
Conservación y mantenimiento, 5% sobre 4.390.000 €	86.000 €
Billeteaje y varios	8.000 €
<b>TOTAL</b>	<b>413.500 €</b>

### 2.4 Gastos Generales y Beneficio Industrial

Se estima en el 20% del capital anual a amortizar:  $0,2 \times 4.390.000 = 878.000 \text{ €}$

Total Gastos y Beneficio Industrial:  $413.500 + 878.000 = 457.400 \text{ €}$

## 2.5 Ingresos de explotación y tarifa

Los ingresos vendrán aportados por los usuarios de la instalación, en principio su uso será sólo invernal y que estimamos serán:

Tipo uso	Días totales	Tiempo real
Invernal	10 días a plena capacidad:	10 días
	16 días a ½ capacidad:	8 días
	50 días a 1/10 capacidad:	5 días
	40 días a 1/20 capacidad:	2 días
<b>TOTAL</b>	<b>120 días</b>	<b>25 días</b>

Esto supone aproximadamente un uso de la instalación del 20% de su capacidad total. A partir de aquí obtenemos un número de viajes estimado:

### Operación de invierno

Horas explotación diarias	8
Días de explotación	120
Capacidad de transporte	1884
Ocupación media	20%
Viajes invierno al año	361728

Se obtiene la siguiente tarifa:

Coste total anual	<b>1.291.500 €</b>
Total viajes	361728
Tarifa propuesta	<b>3,57 €</b>
Tasa seguro personas viajeras (SOV)	2%
Tarifa propuesta con seguro	<b>3,64 €</b>
IVA (10%)	10%
<b>Tarifa propuesta con seguro e IVA</b>	<b>4,01 €</b>

Se propone una tarifa redondeada de 4,00 €. De todas maneras, al pertenecer el telesilla a las instalaciones de la estación invernal, lo normal es incluir dicha tarifa en el precio del forfait de esquí.

## **A.4. – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

<b>MEMORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.INTRODUCCION.....</b>	<b>3</b>
1.1. Objetivo del estudio .....	3
<b>2. MEMORIA INFORMATIVA.....</b>	<b>3</b>
2.1. Descripción de la obra .....	3
2.3. Permisos, licencias y documentos .....	5
2.4. Fases de trabajo y duración de las obras.....	5
2.7. Señalización.....	7
2.7.1 Elementos de acotamiento y balizamiento.....	7
2.7.2 Señales de salvamento y socorro .....	8
2.7.3 Señales de obligación.....	8
2.7.4 Señales contra incendios .....	9
2.7.5 Señales de advertencia .....	9
2.7.6 Señales de prohibición .....	9
2.7.7 Equipos de protección individual .....	10
2.7.8 Protección de zanjas .....	11
2.7.9 Manipulación de cargas.....	11
2.7.10 Manejo maquinaria .....	12
2.7.11 Zanjas .....	13
2.7.12 Andamios.....	13
2.7.13 Apoyos.....	14
2.7.14 Posicionamiento correcto de estabilizadores de grúas .....	14
2.7.15 Señales para el manejo de grúas .....	14
2.7.16. Señalización para el guiado de maniobras con maquinaria.....	15
<b>3. RIESGOS .....</b>	<b>18</b>
3.1. Relación y descripción de riesgos .....	18
3.1.1. Relativos al emplazamiento de la obra y su entorno .....	18
3.1.2. Derivados de la organización de los trabajos .....	18
3.1.3. Derivados de la ejecución material de la obra .....	31
<b>4. ESTUDIO TECNICO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>37</b>
4.1. Medidas de seguridad para riesgos derivados del emplazamiento de la obra y su entorno.....	37
4.1.1. Tratamiento de los linderos.....	37
4.2. Medidas de seguridad para riesgos derivados de organización de obra.....	37
4.2.1. Locales y servicios.....	37
4.2.2.    Accesos y vías de circulación.....	38
4.2.3.    Maquinaria y medios auxiliares.....	39
4.3.    Medidas de seguridad y salud para riesgos derivados de la ejecución de la obra..	61
4.3.1.    Obra Civil.....	62
4.3.2.    Montajes .....	69
<b>PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESS .....</b>	<b>86</b>
1.- CONDICIONES GENERALES .....	87
1.1.1    Normativa general .....	87
2.2.    Normativa autonómica de la Comunidad de Aragón.....	91
2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	94
<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>95</b>
MEDICIONES .....	96
CUADRO DE PRECIOS.....	98
PRESUPUESTO GENERAL .....	99



# MEMORIA

## 1. INTRODUCCION

El presente Estudio de Seguridad y Salud está referido al Proyecto Básico del Telesilla de Pinza Fija 4 PLAZAS BALSAS, a instalar en la Estación de Invierno de ASTÚN, en la provincia de Huesca.

Ha sido redactado de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas, dado que la obra está afectada por Artículo 4, Párrafo 1-a, ya que el presupuesto de ejecución por contrata excede de 450.000 Euros.

### 1.1. Objetivo del estudio

El objetivo del presente Estudio de Seguridad y Salud es establecer las previsiones en cuanto a la prevención de riesgos de accidentes, la adopción de las correspondientes medidas de seguridad y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, que conlleva la organización y ejecución de la obra.

Servirá para dar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

El número de trabajadores que se estima puedan trabajar a la vez es de 7 personas.

## 2. MEMORIA INFORMATIVA

### 2.1. Descripción de la obra

La presente descripción se refiere a la obra civil, construcción e instalación de un telesilla monocable, con movimiento unidireccional continuo de vehículos, sillas de una capacidad cada una de cuatro plazas sentadas, fijadas al cable porta-tractor por medio de pinzas, con una longitud total de 850 metros y salvando un desnivel de 200 metros.

Se compone de: una estación motriz situada en la cota inferior, donde se ubican los órganos motores de la instalación; 10 pilonas intermedias, con sus trenes de poleas; el cable portador-tractor; 96 sillas de 4 plazas cada una y una estación de reenvío, situada en la cota superior.

Las características generales del telesilla, son las siguientes:

CONCEPTO	U.M.	VALOR
Tipo de servicio		Esquiadores
Condiciones de explotación		100/0 ; 0/0
Tipo estación inferior		Motriz
Tipo estación superior		Reenvío-Tensión
Longitud horizontal (entradas de estación)	m	787,72 m
Desnivel	m	203,00 m
Longitud según pendiente (entradas de estación)	m	820,39 m
Pendiente media	%	24,7 %
Número total de pilonas línea	UN	10
Número de pilonas de soporte	UN	6
Número de pilonas de compresión	UN	3
Número de pilonas de soporte/compresión	UN	1
Diámetro de las poleas de línea (soporte)	mm	460
Diámetro de las poleas de línea (compresión)	mm	420
Diámetro polea motriz	mm	4900
Diámetro polea retorno	mm	4900
Ancho de vía en línea	mm	4900
Capacidad horaria máxima	Pers/h	1884 (a 2,3 m/s)
Número total de vehículos	UN	96
Intervalo de tiempo entre los vehículos	s	7,64
Equidistancia mínima entre los vehículos (final)	m	17,58
Tiempo de recorrido		6 min 7 s (2,3 m/s)
Velocidad de ejercicio con motor principal	m/s	0 – 2,3
Velocidad de evacuación con motor auxiliar	m/s	0,9
Potencia nominal motor eléctrico	kW	200
Potencia del motor auxiliar	kW	129
Diámetro del cable portador-tractor	mm	38
Tiro del dispositivo de tensión - Valor nominal	daN	54.000
Lado subida		Derecho
Cable de señalización		Enterrado
Tapiz de embarque		No / Opcional

### **Estación motriz:**

La estación motriz se compone básicamente de una estructura fija que contiene la polea motriz y todos los mecanismos, motores, reductores, frenos, etc.

La cimentación consiste en una zapata y un fuste de hormigón armado.

### **Estación de reenvío – tensión:**

La estación de reenvío se compone básicamente de una estructura fija y de un carro móvil que contiene la polea de reenvío y todos los mecanismos, sistema de tensión hidráulico, etc.

La cimentación consiste en una zapata y un fuste de hormigón armado.

### **Pilonas:**

Las pilonas intermedias de sustentación son estructuras tubulares de acero que soportan, por medio de ménsulas, los trenes de poleas y las pasarelas, enlazadas rígidamente a las cimentaciones, zapatas de hormigón armado, por medio de bulones de anclaje.

## **2.2. Documentación base del Estudio**

La documentación que ha servido de base para la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud es la referente al Proyecto Básico del Telesilla BALSAS, así como la documentación técnica de la casa LEITNER, fabricante de los elementos que componen el citado telesilla.

## **2.3. Permisos, licencias y documentos**

Los permisos, licencias y documentos precisos para la iniciación de las obras y a lo largo del desarrollo de la misma son los siguientes:

- Licencia de obras del Ayuntamiento.
- Plano de alineaciones y replanteo.
- Libro de Órdenes y Asistencia.
- Libro de Incidencias del Estudio de Seguridad e Higiene.
- Certificados de grúas y andamios.

## **2.4. Fases de trabajo y duración de las obras**

Para la redacción del presente Estudio de Seguridad, se ha tenido en cuenta las circunstancias específicas que concurren en esta obra, ya que se trata de un Telesilla cuyos componentes se distribuyen a lo largo de casi un kilómetro, diferenciándose perfectamente cada uno de los elementos que la componen, (estación motriz, estación de reenvío y las torres de línea), por lo que se tratarán cada uno de estos como si fuesen obras independientes, aunque las medidas a tomar sean las mismas o muy similares para cada una de ellas.

Hay que tener en cuenta que los elementos procedentes de taller se acopiarán una vez terminada la obra civil.

Para la ejecución de la obra, se distinguirán dos fases principales e independientes, en cada uno de los elementos que la componen, que serán:

1ª) Ejecución de obra civil.

2ª) Montajes

- Montaje de elementos estructurales.
- Montaje de elementos mecánicos y eléctricos.
- Tendido, tensado y empalme del cable portador-tractor.

La duración estimada de las obras en su conjunto será de 5 meses.

## **2.5. Actividades que componen las obras**

Dentro de cada una de las fases de ejecución anteriormente mencionadas se pueden distinguir las siguientes unidades constructivas.

### **a) Obra Civil**

Trabajos previos:

- Vallado
- Instalaciones provisionales
- Acometidas provisionales de agua y electricidad
- Replanteo

Movimiento de tierras:

- Movimiento de máquinas
- Carga y transporte de tierras
- Circulación de vehículos

Cimentación:

- Colocación de anclajes
- Ferrallado
- Encofrado
- Hormigonado
- Desencofrado
- Carga y descarga de elementos estructurales

Estructura de Hormigón:

- Ferrallado
- Encofrado
- Hormigonado
- Desencofrado
- Carga y descarga de elementos estructurales

### **b) Montaje**

- Montaje de elementos estructurales metálicos:

- Montaje
- Elevación
- Embulonado
- Carga y descarga de elementos estructurales

- Montaje de elementos mecánicos y eléctricos:

- Montaje
- Soldadura y oxicorte
- Embulonado

- Carga y descarga de elementos mecánicos
- Conexión eléctrico

- Montaje, tendido y tensado del cable portador-tractor

## 2.6. Servicios afectados

La construcción del telesilla no afecta a otros servicios ni ocasiona interferencias con las infraestructuras de las inmediaciones.

## 2.7. Señalización

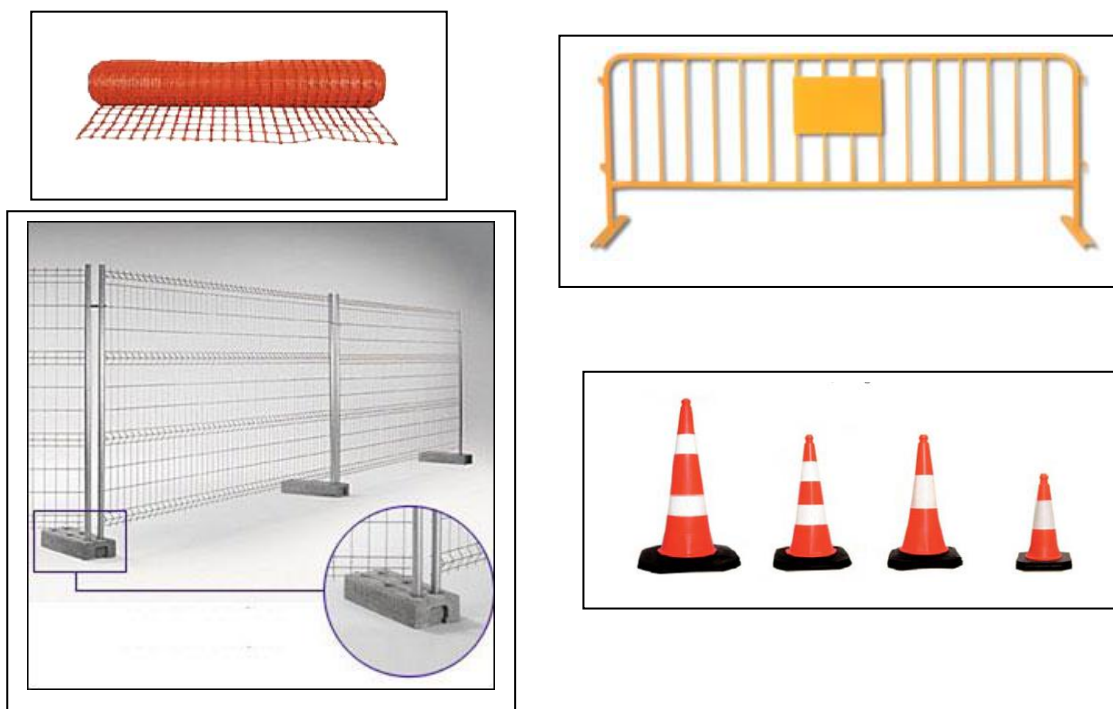
La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsible y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

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

La señalización de las obras deberá estudiarse como un elemento primordial que, como tal, debe ser adecuadamente diseñado, presupuestado y exigido.

La señalización estará en función de las circunstancias concurrentes en cada tipo de ocupación, debiendo existir un balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada.

### 2.7.1 Elementos de acotamiento y balizamiento



## 2.7.2 Señales de salvamento y socorro



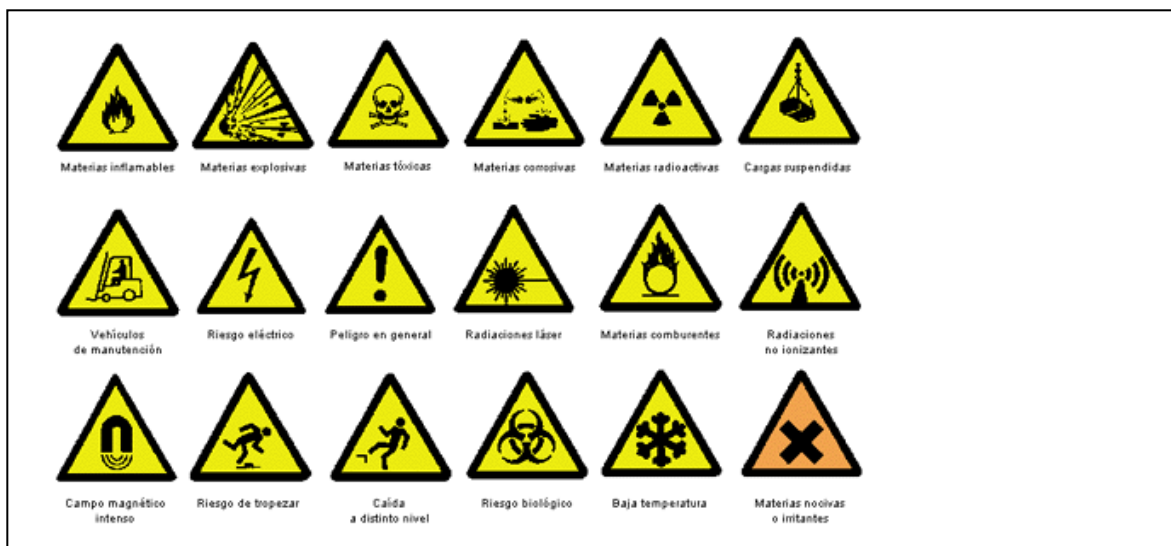
## 2.7.3 Señales de obligación



## 2.7.4 Señales contra incendios



## 2.7.5 Señales de advertencia



## 2.7.6 Señales de prohibición





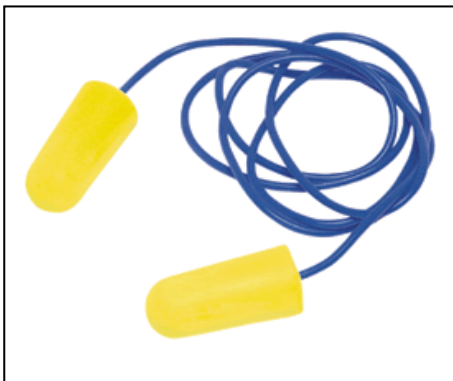
### 2.7.7 Equipos de protección individual



Botas de seguridad



Casco con barboquejo



Protecciones para oídos



Guantes mixtos protección

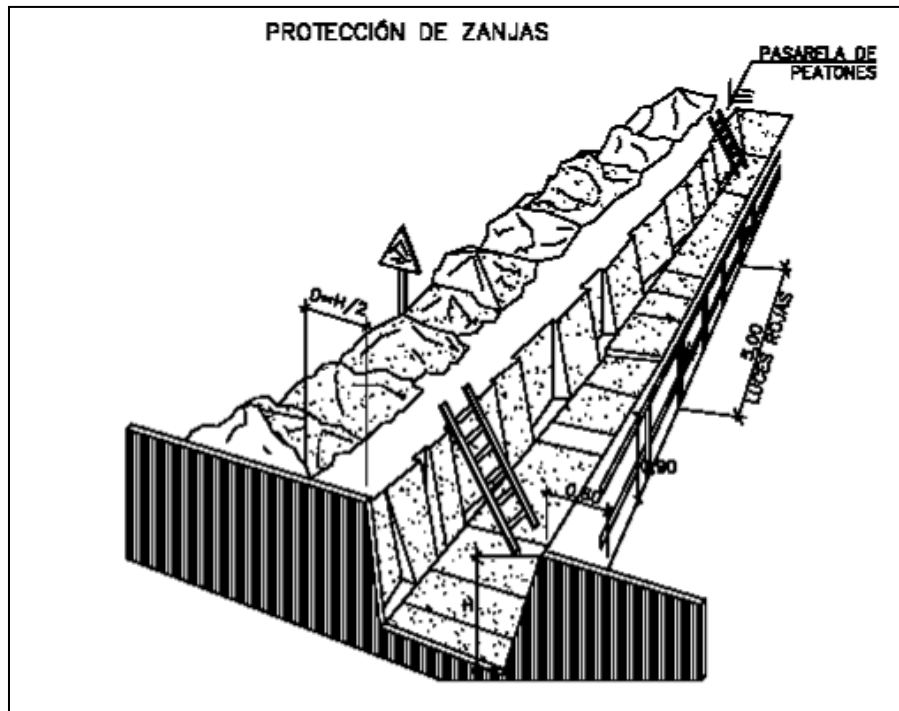


Buzo

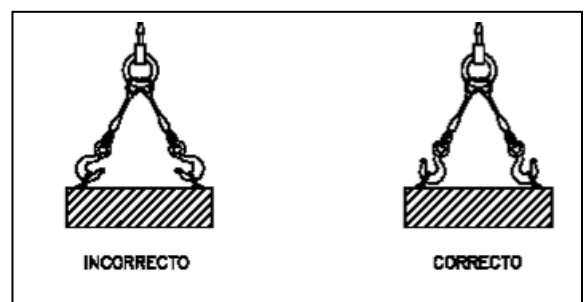
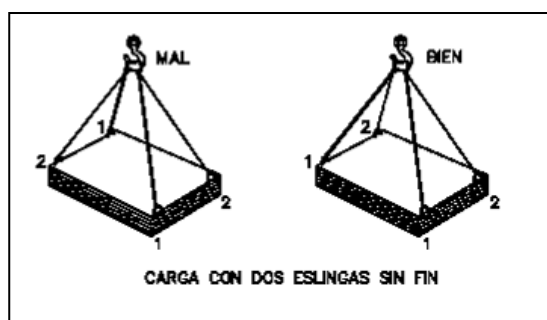
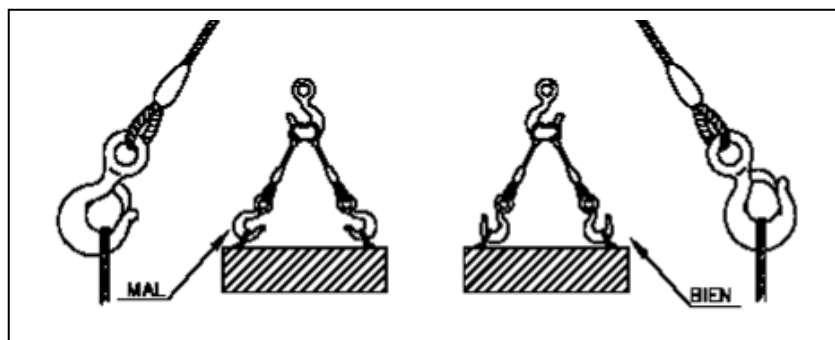


Chalecos reflectantes

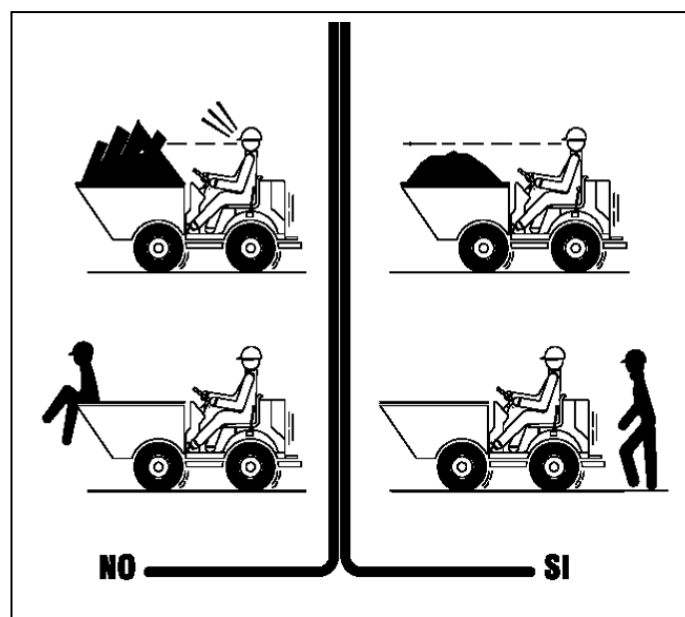
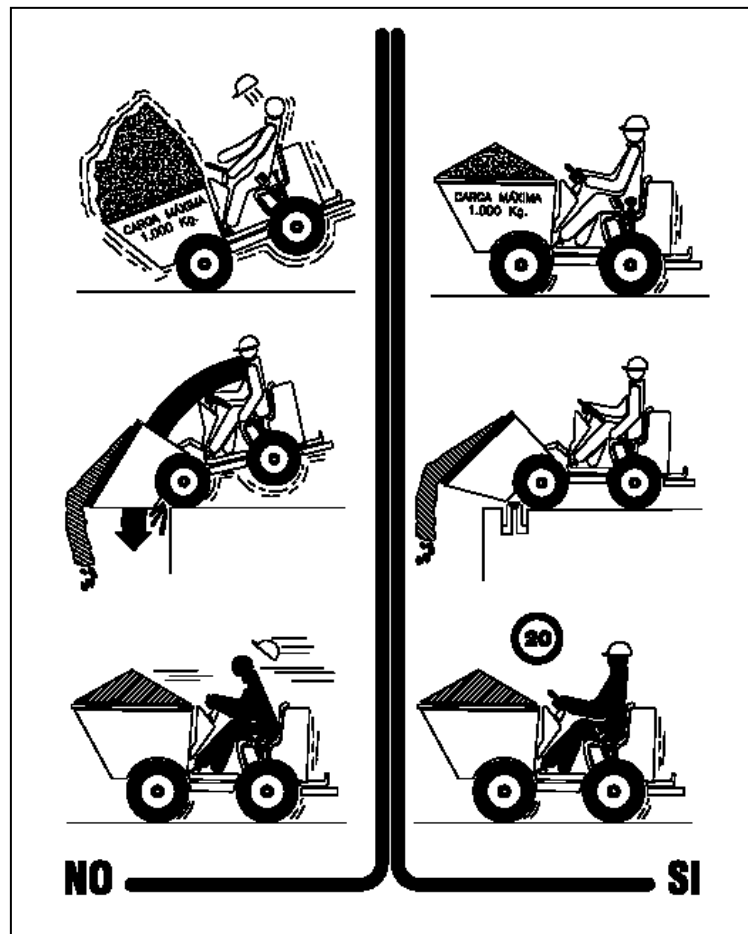
## 2.7.8 Protección de zanjas



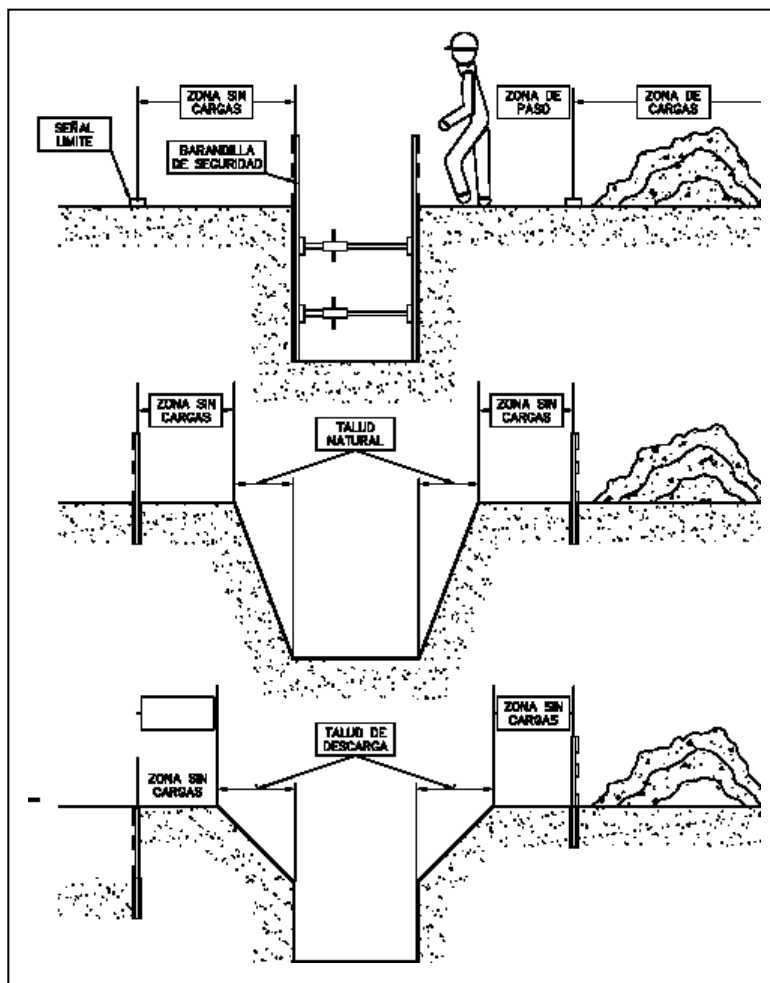
## 2.7.9 Manipulación de cargas



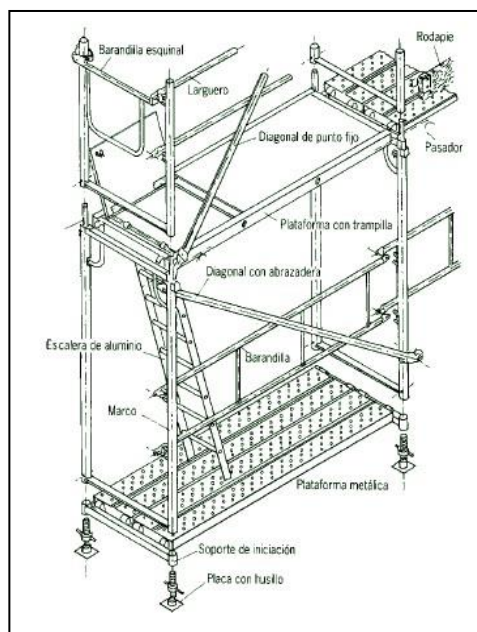
## 2.7.10 Manejo maquinaria



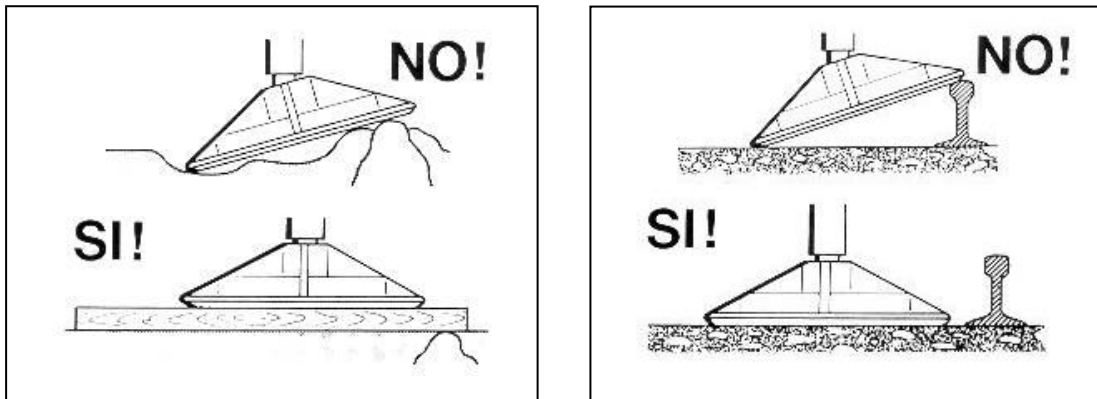
### 2.7.11 Zanjas



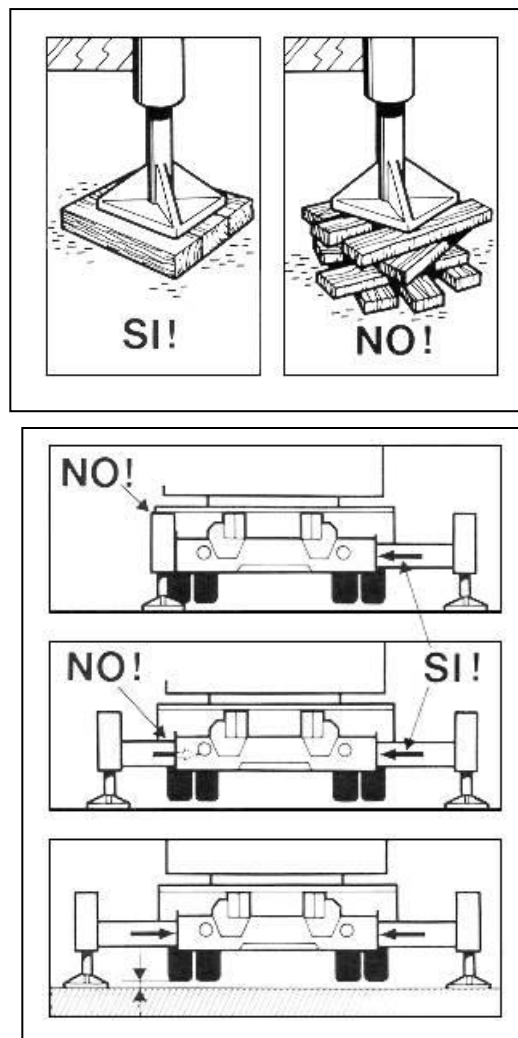
### 2.7.12 Andamios



### 2.7.13 Apoyos

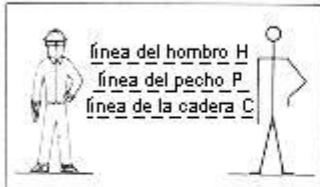


### 2.7.14 Posicionamiento correcto de estabilizadores de grúas


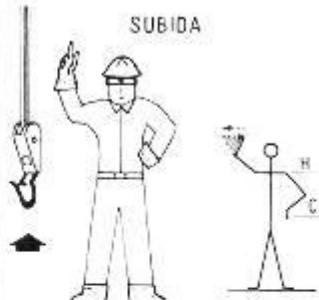

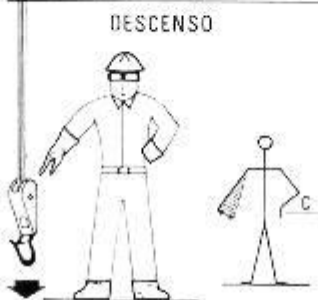
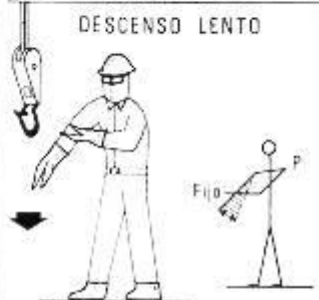
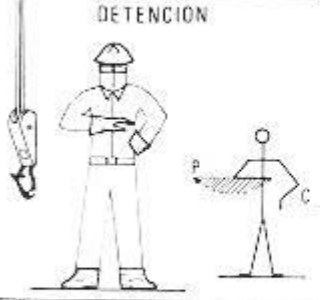


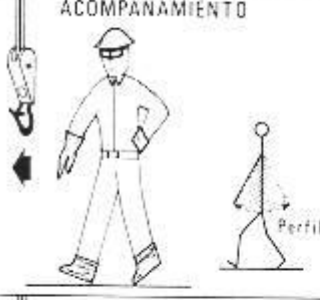

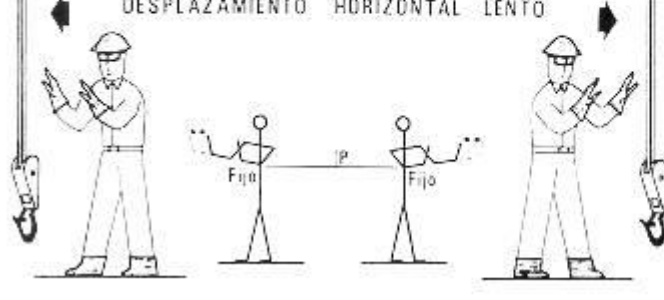


## 2.7.15 Señales para el manejo de grúas

**Señales para manejo de grúas**  
 Norma **UNE 003.**  
 MUÑECO TIPO **UNE.**



línea del hombro H  
 línea del pecho P  
 línea de la cadera C

<b>ATENCIÓN</b> 	<b>SUBIDA</b> 
<b>SUBIDA LENTA</b> 	<b>DESCENSO</b> 
<b>DESCENSO LENTO</b> 	<b>DETENCIÓN</b> 
<b>DETENCIÓN URGENTE</b> 	<b>FIN DE MANDO</b> 
<b>ACOMPANAMIENTO</b> 	<b>DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL</b> 
<b>DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO</b> 	

**Señales acústicas o luminosas de contestación.**

**Comprendido** .....Una señal breve.

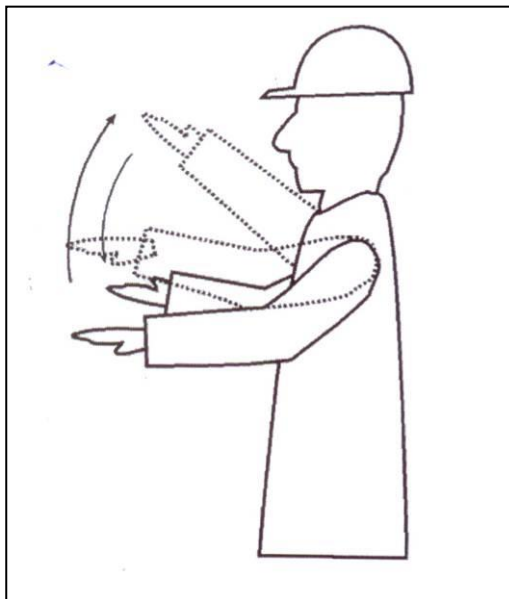
**Repita** .....Dos señales cortas.

**Cuidado** .....Señales largas o una continua.

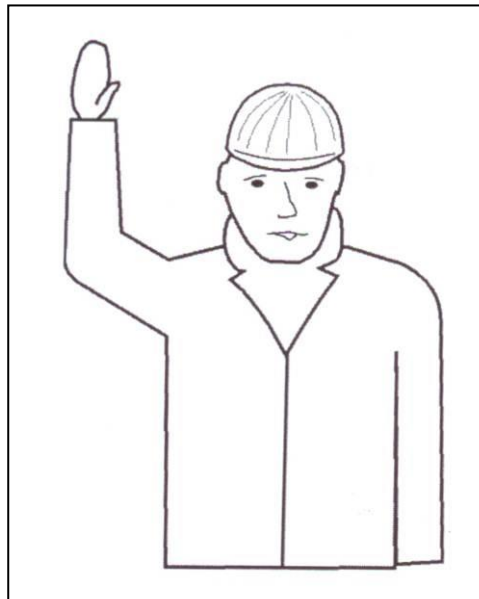
**En marcha libre** .....Señales cortas.



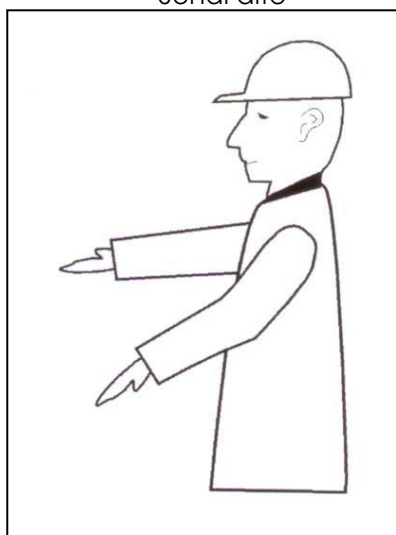
## 2.7.16. Señalización para el guiado de maniobras con maquinaria



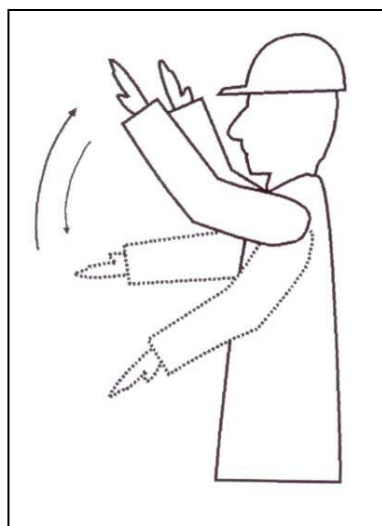
Señal alto



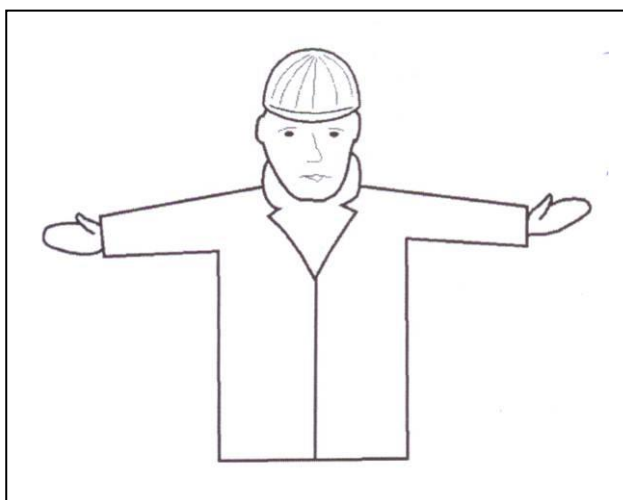
Señal avanzar



Distancia vertical



Señal retroceder

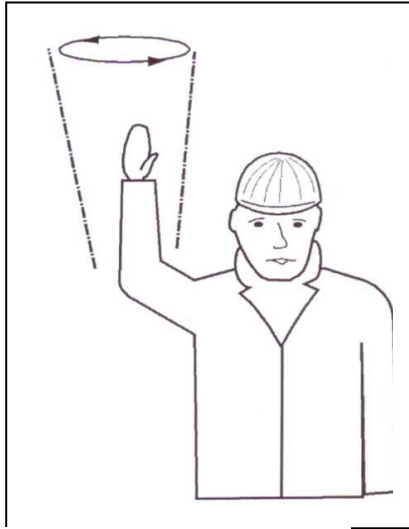


Señal de comienzo

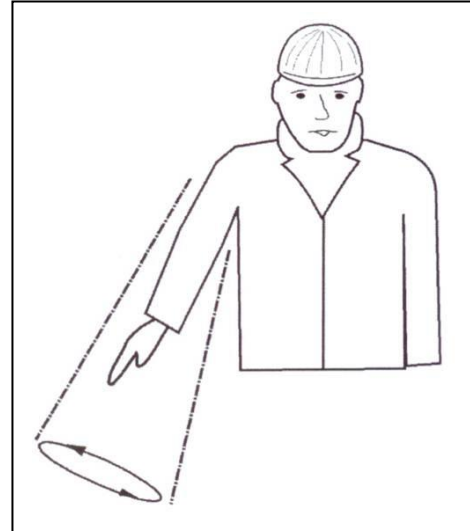


Señal horizontal

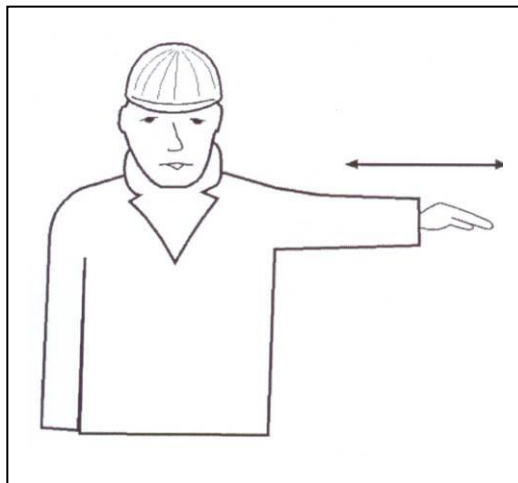




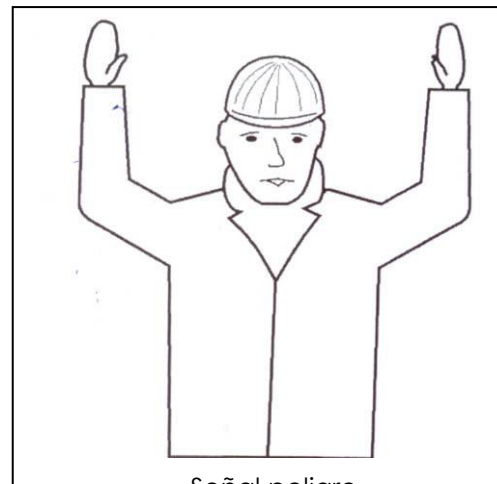
Señal izar



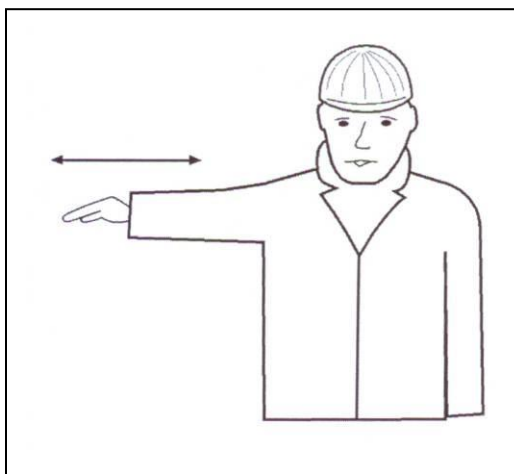
Señal bajar



Señal izquierda



Señal peligro



Señal derecha



Fin operaciones

### **3. RIESGOS**

#### **3.1. Relación y descripción de riesgos**

Los riesgos y medidas de seguridad a adoptar obedecen a tres orígenes fundamentales.

- 1) Relativos al emplazamiento de la obra y su entorno.
- 2) Derivados de la organización de los trabajos.
- 3) Derivados de la ejecución material de la obra.

A partir de ella se define el contenido de la memoria expositiva y la documentación que establece las condiciones de las medidas de seguridad y salud a adoptar.

##### **3.1.1. Relativos al emplazamiento de la obra y su entorno**

Por las especiales características de la obra, habrá que considerar el emplazamiento de cada una de las partes que la componen, deteniéndose fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- Características morfológicas y geotécnicas del terreno.
- Linderos y medianerías.
- Instalaciones existentes.
- Construcciones cercanas.
- Construcciones adyacentes sobre las que se prevé actuaciones.

Tanto las estaciones como las pilonas intermedias se ubican en solares diáfanos, ya que no existen construcciones en las medianerías, ni instalaciones, que hagan prever riesgos derivados de estos aspectos.

##### **3.1.2. Derivados de la organización de los trabajos**

Se estudian para cada elemento de obra todos los aspectos relacionados con:

- Accesos y vías de circulación.
- Ubicación de construcciones auxiliares.
- Emplazamiento y montaje de equipos y máquinas.
- Situación de locales, zonas de almacenamiento y acopios.
- Instalaciones provisionales de obra.

## **ACCESOS Y VIAS DE CIRCULACION:**

### **R01C CORTES:**

#### **R01CF Objetos fijos:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos fijos.

#### **R01CM Objetos móviles:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos móviles cortantes.

### **R01G GOLPES:**

#### **R01GF Objetos fijos:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos fijos de superficie dura.

#### **R01GM Objetos móviles:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos móviles de superficie dura.

### **R01P PINCHAZOS:**

#### **R01PF Objetos fijos:**

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos fijos punzantes.

#### **R01PM Objetos móviles:**

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos móviles punzantes.

### **R02P APLASTAMIENTOS**

#### **R02PM Objetos móviles:**

- Riesgo de aplastamiento de personas entre objetos de origen móvil.

### **R02T ATRAPAMIENTO**

#### **R02TM Objetos móviles:**

- Riesgo de atrapamiento de personas entre objetos de origen móvil.

## **R09 MANEJO DE MATERIALES**

### **R09B A BRAZO:**

#### **R09BC Carga:**

- Riesgo derivado de la carga de materiales a brazo.

#### **R09BD Descarga:**

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a brazo.

#### **R09BT Transporte:**

- Riesgo derivado de transporte de materiales a brazo.

### **R09M MECANICOS:**

#### **R09MC Carga:**

- Riesgo derivado de la carga de materiales a máquina.

#### **R09MD Descarga:**

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a máquina.

#### **R09MT Transporte:**

- Riesgo derivado del transporte de materiales a máquina.

## **R14 RELACIONES CON TERCEROS:**

### **R14P DAÑOS PROVOCADOS A TERCEROS:**

#### **R14PB Bienes:**

- Riesgos propios de la obra provocados sobre bienes de terceros.

#### **R14PP Personas:**

- Riesgos propios de la obra provocados a terceras personas.

**R21 USO DE VEHICULOS:**

**R21F RECORRIDO FIJO:**

**R21FC Caída:**

- Riesgo de caída de vehículos de recorrido fijo por uso y manejo.

**R21FM Mantenimiento:**

- Riesgo derivado del mantenimiento de vehículos de recorrido fijo.

**R21FV Vuelco:**

- Riesgo de vuelco de vehículos de recorrido fijo por su uso y manejo.

**R21V RECORRIDO VARIABLE:**

**R21VC Caída:**

- Riesgo de caída de vehículos de recorrido variable por su uso y manejo.

**R21VM Mantenimiento:**

- Riesgo derivado del mantenimiento de vehículos de recorrido variable.

**R21VV Vuelco:**

- Riesgo de vuelco de vehículos de recorrido variable por su uso y manejo.

**UBICACIÓN DE CONSTRUCCIONES AUXILIARES**

**R01C CORTES:**

**R01CF Objetos fijos:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos fijos.

**R01CM Objetos móviles:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos móviles cortantes.

**R01G GOLPES:**

**R01GF Objetos fijos:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos fijos de superficie dura.

**R01GM Objetos móviles:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos móviles de superficie dura.

**R01P PINCHAZOS:**

**R01PF Objetos fijos:**

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos fijos punzantes.

**R01PM Objetos móviles:**

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos móviles punzantes.

**R04C CAIDA DE PERSONAS:**

**R04CN Nivel:**

- Riesgo de caída de personas sobre su plano de apoyo o a pequeña distancia de este.

**R05C ELECTRICOS:**

**R05CD Directos:**

- Riesgo de contacto de personas con partes activas de los materiales y equipos eléctricos.

**R05CI Indirectos:**

- Riesgo de contacto de personas con masas actuando accidentalmente como conductor activo.

**R06 ESFUERZOS FISICOS:**

**R06S SOBRESFUERZOS POR CARGA:**

**R06SD Desplazamiento:**

- Riesgo de esfuerzos físicos en el desplazamiento de cargas.

R06SE Elevación:

- Riesgo de sobreesfuerzos físicos en la elevación de cargas.

R06SS Sujeción:

- Riesgo de esfuerzos físicos en la sujeción de cargas.

R09 MANEJO DE MATERIALES:

R09B A BRAZO:

R09BC Carga:

- Riesgo derivado de la carga de materiales a brazo.

R09BD Descarga:

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a brazo.

R09BT Transporte:

- Riesgo derivado del transporte de materiales a brazo.

R17 USO DE HERRAMIENTAS MANUALES:

R17M MANUALES:

R17MA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de apriete.

R17MC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de corte.

R17ME Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de extracción.

R17MK Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de carga.

**EMPLAZAMIENTO Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MAQUINARIA:**

R01C CORTES:

R01CF Objetos fijos:

- Riesgo de contacto de personas con objetos fijos.

R01CM Objetos móviles:

- Riesgo de contacto de personas con objetos móviles cortantes.

R01 GOLPES:

R01GF Objetos fijos:

- Riesgo de golpe de personas con objetos fijos de superficie dura.

R01GM Objetos móviles:

- Riesgo de golpe de personas con objetos móviles de superficie dura.

R01P PINCHAZOS:

R01PF Objetos fijos:

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos fijos punzantes.

R01PM Objetos móviles:

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos móviles punzantes.

R02P APLASTAMIENTOS

R02PM Objetos móviles:

- Riesgo de aplastamiento de personas entre objetos de origen móvil.

R02T ATRAPAMIENTO

R02TM Objetos móviles:

- Riesgo de atrapamiento de personas entre objetos de origen móvil.

### R03 CAIDA DE OBJETOS

#### R03C CORRIMIENTOS:

#### R03D DERRUMBES:

##### R03DA Acopios:

- Riesgos de caída inmediata o desplome de objetos acopiados, sobre personas o bienes.

#### R03K CAIDA LIBRE DE OBJETOS:

##### R03KO Objetos:

- Riesgo de caída libre de objetos sobre personas o bienes.

#### R04C CAIDA DE PERSONAS:

##### R04CN Nivel:

- Riesgo de caída de personas sobre su plano de apoyo o a pequeña distancia de este.

#### R05C ELECTRICOS:

##### R05CD Directos:

- Riesgo de contacto de personas con partes activas de los materiales y equipos eléctricos.

##### R05CI Indirectos:

- Riesgo de contacto de personas con masas actuando accidentalmente como conductor activo.

#### R06 ESFUERZOS FISICOS:

#### R06S SOBRESFUERZOS POR CARGA:

##### R06SD Desplazamiento:

- Riesgo de esfuerzos físicos en el desplazamiento de cargas.

##### R06SE Elevación:

- Riesgo de sobreesfuerzos físicos en la elevación de cargas.

##### R06SS Sujeción:

- Riesgo de esfuerzos físicos en la sujeción de cargas.

#### R09 MANEJO DE MATERIALES:

#### R09B A BRAZO:

##### R09BC Carga:

- Riesgo derivado de la carga de materiales a brazo.

##### R09BD Descarga:

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a brazo.

##### R09BT Transporte:

- Riesgo derivado del transporte de materiales a brazo.

#### R09M MECANICOS:

##### R09MC Carga:

- Riesgo derivado de la carga de materiales a máquina.

##### R09MD Descarga:

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a máquina.

##### R09MT Transporte:

- Riesgo derivado del transporte de materiales a máquina.

R10 MEDIO AMBIENTE:

R10R PROVOCADOS:

R10PO Orden y limpieza:

- Riesgo derivado de la falta de orden y/o limpieza en el centro de trabajo.

R10PR Ruido:

- Riesgo derivado del sonido que por su nivel, frecuencia o tiempo de exposición pueden producir daños o molestias en el aparato auditivo.

R11 PROYECCIONES:

R11P PARTICULAS:

R11 PS Sólidas:

- Riesgo de proyecciones de partículas sólidas sobre personas o bienes.

R14 RELACIONES CON TERCEROS:

R14 P DAÑOS PROVOCADOS A TERCEROS:

R14 PB Bienes:

- Riesgos propios de la obra provocados sobre bienes a terceros.

R14 PP Personas:

- Riesgos propios de la obra provocados a terceras personas.

R17 USO DE HERRAMIENTAS MANUALES:

R17M MANUALES:

R17MA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de apriete.

R17MC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de corte.

R17ME Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de extracción.

R17MK Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de carga.

R18 USO DE HERRAMIENTAS MECANICAS:

R18E ELECTRICAS:

R18EA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de apriete.

R18EC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de corte.

R18EE Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de extracción.

R18EK Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de carga.

R18EP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de percusión y perforación.

#### R18O OTRAS ENERGÍAS:

##### R18OA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de apriete, alimentadas por otro tipo de energía.

##### R18OC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de corte, alimentadas por otro tipo de energía..

##### R18OE Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de extracción, alimentadas por otro tipo de energía.

##### R18OK Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de carga, alimentadas por otro tipo de energía.

##### R18OP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de percusión y perforación, alimentadas por otro tipo de energía.

#### R19 USO DE MAQUINAS

##### R19C COMBUSTION Y EXPLOSION

##### R19CC Compactación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para compactación.

##### R19CE Excavación y/o Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para excavación y/o carga.

##### R19CM Mezclado:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para mezclado.

##### R19CP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para percusión y perforación.

##### R19CT Transporte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para transporte.

#### R19E ELECTRICAS:

##### R19EC Compactación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de compactación.

##### R19ED Desbaste y corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de desbaste y corte.

##### R19EE Excavación y/o Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de excavación y/o carga.

##### R19EM Mezclado:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de mezclado.

##### R19EP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de percusión y perforación.

##### R19ET Transporte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de transporte.



**R19O OTRAS ENERGÍAS:**

**R19OC Compactación:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de compactación alimentadas por otras energías.

**R19OD Desbaste y corte:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de desbaste y corte alimentadas por otras energías.

**R19OE Excavación y/o Carga:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de excavación y/o carga alimentadas por otras energías.

**R19OM Mezclado:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de mezclado alimentadas por otras energías.

**R19OP Percusión y Perforación:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de percusión y perforación alimentadas por otras energías.

**R19OT Transporte:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de transporte alimentadas por otras energías.

**R21 USO DE VEHICULOS:**

**R21F RECORRIDO FIJO:**

**R21FC Caída:**

- Riesgo de caída de vehículos de recorrido fijo por su uso y manejo.

**R21FM Mantenimiento:**

- Riesgo derivado del mantenimiento de vehículos de recorrido fijo.

**R21FV Vuelco:**

- Riesgo de vuelco de vehículos de recorrido fijo por su uso y manejo.

**R21V RECORRIDO VARIABLE:**

**R21VC Caída:**

- Riesgo de caída de vehículos de recorrido variable por su uso y manejo.

**R21VM Mantenimiento:**

- Riesgo derivado del mantenimiento de vehículos de recorrido variable.

**R21VV Vuelco:**

- Riesgo de vuelco de vehículos de recorrido variable por su uso y manejo.

**R22 VIBRACIONES:**

**R22M MECANICAS:**

**R22MM Mecánicas:**

- Riesgo de transmisión sobre el organismo de una persona de un movimiento de acción repetida de alta frecuencia por medio mecánico.

## **SITUACION DE LOCALES, ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y ACOPIOS**

### **R01C CORTES:**

#### **R01CF Objetos fijos:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos fijos.

#### **R01CM Objetos móviles:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos móviles cortantes.

### **R01G GOLPES:**

#### **R01GF Objetos fijos:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos fijos de superficie dura.

#### **R01GM Objetos móviles:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos móviles de superficie dura.

### **R01P PINCHAZOS:**

#### **R01PF Objetos fijos:**

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos fijos punzantes.

#### **R01PM Objetos móviles:**

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos móviles punzantes.

### **R02P APLASTAMIENTOS**

#### **R02PM Objetos móviles:**

- Riesgo de aplastamiento de personas entre objetos de origen móvil.

### **R02T ATRAPAMIENTO**

#### **R02TM Objetos móviles:**

- Riesgo de atrapamiento de personas entre objetos de origen móvil.

### **R03 CAIDA DE OBJETOS**

#### **R03C CORRIMIENTOS:**

#### **R03D DERRUMBES:**

##### **R03DA Acopios:**

- Riesgos de caída inmediata o desplome de objetos acopiados, sobre personas o bienes.

#### **R03K CAIDA LIBRE DE OBJETOS:**

##### **R03KO Objetos:**

- Riesgo de caída libre de objetos sobre personas o bienes.

#### **R04C CAIDA DE PERSONAS:**

##### **R04CN Nivel:**

- Riesgo de caída de personas sobre su plano de apoyo o a pequeña distancia de este.

#### **R05C ELECTRICOS:**

##### **R05CD Directos:**

- Riesgo de contacto de personas con partes activas de los materiales y equipos eléctricos.

##### **R05CI Indirectos:**

- Riesgo de contacto de personas con masas actuando accidentalmente como conductor activo.

#### **R06 ESFUERZOS FISICOS:**

##### **R06S SOBRESFUERZOS POR CARGA:**

##### **R06SD Desplazamiento:**

- Riesgo de esfuerzos físicos en el desplazamiento de cargas.

R06SE Elevación:

- Riesgo de sobreesfuerzos físicos en la elevación de cargas.

R06SS Sujeción:

- Riesgo de esfuerzos físicos en la sujeción de cargas.

R09 MANEJO DE MATERIALES:

R09B A BRAZO:

R09BC Carga:

- Riesgo derivado de la carga de materiales a brazo.

R09BD Descarga:

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a brazo.

R09BT Transporte:

- Riesgo derivado del transporte de materiales a brazo.

R09M MECANICOS:

R09MC Carga:

- Riesgo derivado de la carga de materiales a máquina.

R09MD Descarga:

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a máquina.

R09MT Transporte:

- Riesgo derivado del transporte de materiales a máquina.

R10 MEDIO AMBIENTE:

R10P PROVOCADOS:

R10PO Orden y limpieza:

- Riesgo derivado de la falta de orden y/o limpieza en el centro de trabajo.

R10PR Ruido:

- Riesgo derivado del sonido que por su nivel, frecuencia o tiempo de exposición pueden producir daños o molestias en el aparato auditivo.

R11 PROYECCIONES:

R11P PARTICULAS:

R11 PS Sólidas:

- Riesgo de proyecciones de partículas sólidas sobre personas o bienes.

R14 RELACIONES CON TERCEROS:

R14 P DAÑOS PROVOCADOS A TERCEROS:

R14 PB Bienes:

- Riesgos propios de la obra provocados sobre bienes a terceros.

R14 PP Personas:

- Riesgos propios de la obra provocados a terceras personas.

R17 USO DE HERRAMIENTAS MANUALES:

R17M MANUALES:

R17MA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de apriete.

R17MC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de corte.

R17ME Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de extracción.

**R17MK Carga:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de carga.

**R18 USO DE HERRAMIENTAS MECANICAS:**

**R18E ELECTRICAS:**

**R18EA Apriete:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de apriete.

**R18EC Corte:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de corte.

**R18EE Extracción:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de extracción.

**R18EK Carga:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de carga.

**R18EP Percusión y Perforación:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de percusión y perforación.

**R18O OTRAS ENERGIAS:**

**R18OA Apriete:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de apriete, alimentadas por otro tipo de energía.

**R18OC Corte:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de corte, alimentadas por otro tipo de energía..

**R18OE Extracción:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de extracción, alimentadas por otro tipo de energía.

**R18OK Carga:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de carga, alimentadas por otro tipo de energía.

**R18OP Percusión y Perforación:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de percusión y perforación, alimentadas por otro tipo de energía.

**R19O OTRAS ENERGIAS:**

**R19OC Compactación:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de compactación alimentadas por otras energías.

**R19OD Desbaste y corte:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de desbaste y corte alimentadas por otras energías.

**R19OE Excavación y/o Carga:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de excavación y/o carga alimentadas por otras energías.

**R19OM Mezclado:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de mezclado alimentadas por otras energías.

**R19OP Percusión y Perforación:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de percusión y perforación alimentadas por otras energías.

**R19OT Transporte:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de transporte alimentadas por otras energías.

**R20 USO DE MEDIOS AUXILIARES:**

**R20M MEDIOS:**

**R20MA Andamios:**

- Riesgo derivado de la utilización de andamios.

**R20ME Escaleras y pasarelas:**

- Riesgo derivado de la utilización de escaleras y pasarelas.

**R20MP Puntales y apeos:**

- Riesgo derivado de la utilización de puntales y apeos.

**R20MT Transporte y elevación:**

- Riesgo derivado de la utilización de medios auxiliares de transporte y elevación.

**R21 USO DE VEHICULOS:**

**R21F RECORRIDO FIJO:**

**R21FC Caída:**

- Riesgo de caída de vehículos de recorrido fijo por su uso y manejo.

**R21FM Mantenimiento:**

- Riesgo derivado del mantenimiento de vehículos de recorrido fijo.

**R21FV Vuelco:**

- Riesgo de vuelco de vehículos de recorrido fijo por su uso y manejo.

**R21V RECORRIDO VARIABLE:**

**R21VC Caída:**

- Riesgo de caída de vehículos de recorrido variable por su uso y manejo.

**R21VM Mantenimiento:**

- Riesgo derivado del mantenimiento de vehículos de recorrido variable.

**R21VV Vuelco:**

- Riesgo de vuelco de vehículos de recorrido variable por su uso y manejo.

**R22 VIBRACIONES:**

**R22M MECANICAS:**

**R22MM Mecánicas:**

- Riesgo de transmisión sobre el organismo de una persona de un movimiento de acción repetida de alta frecuencia por medio mecánico.

**INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA:**

**R01C CORTES:**

**R01CF Objetos fijos:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos fijos.

**R01CM Objetos móviles:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos móviles cortantes.

**R01G GOLPES:**

**R01GF Objetos fijos:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos fijos de superficie dura.

**R01GM Objetos móviles:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos móviles de superficie dura.

R01P PINCHAZOS:

R01PF Objetos fijos:

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos fijos punzantes.

R01PM Objetos móviles:

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos móviles punzantes.

R04C CAIDA DE PERSONAS:

R04CN Nivel:

- Riesgo de caída de personas sobre su plano de apoyo o a pequeña distancia de éste.

R05C ELECTRICOS:

R05CD Directos:

- Riesgo de contacto de personas con partes activas de los materiales y equipos eléctricos.

R05CI Indirectos:

- Riesgo de contacto de personas con masas actuando accidentalmente como conductor activo.

R10 MEDIO AMBIENTE:

R10R PROVOCADOS:

R10PI Inundaciones:

- Riesgo derivado de la acumulación excesiva de agua.

R10PO Orden y limpieza:

- Riesgo derivado de la falta de orden y/o limpieza en el centro de trabajo.

R10PR Ruido:

- Riesgo derivado del sonido que por su nivel, frecuencia o tiempo de exposición pueden producir daños o molestias en el aparato auditivo.

R14 RELACIONES CON TERCEROS:

R14 P DAÑOS PROVOCADOS A TERCEROS:

R14 PB Bienes:

- Riesgos propios de la obra provocados sobre bienes a terceros.

R14 PP Personas:

- Riesgos propios de la obra provocados a terceras personas.

R17 USO DE HERRAMIENTAS MANUALES:

R17M MANUALES:

R17MA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de apriete.

R17MC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de corte.

R17ME Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de extracción.

R18 USO DE HERRAMIENTAS MECANICAS:

R18E ELECTRICAS:

R18EA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de apriete.

R18EC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de corte.

**R18EE Extracción:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de extracción.

**R18O OTRAS ENERGÍAS:**

**R18OA Apriete:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de apriete, alimentadas por otro tipo de energía.

**R18OC Corte:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de corte, alimentadas por otro tipo de energía..

**R18OE Extracción:**

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de extracción, alimentadas por otro tipo de energía.

**R20 USO DE MEDIOS AUXILIARES:**

**R20M MEDIOS:**

**R20MA Andamios:**

- Riesgo derivado de la utilización de andamios.

**R20ME Escaleras y pasarelas:**

- Riesgo derivado de la utilización de escaleras y pasarelas.

**R20MP Puntales y apeos:**

- Riesgo derivado de la utilización de puntales y apeos.

**3.1.3. Derivados de la ejecución material de la obra**

Se consideran los riesgos derivados de las actividades que componen las obras, descritas en el apartado 2.4.

**Obra Civil:**

- Trabajos previos.
- Movimiento de tierras.
- Cimentaciones.
- Estructura de hormigón.

**Montaje:**

- Montaje de elementos estructurales metálicos.
- Montaje de elementos mecánicos y eléctricos.
- Montaje del cable porta-tractor.

**R01C CORTES:**

**R01CF Objetos fijos:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos fijos.

**R01CM Objetos móviles:**

- Riesgo de contacto de personas con objetos móviles cortantes.

**R01G GOLPES:**

**R01GF Objetos fijos:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos fijos de superficie dura.

**R01GM Objetos móviles:**

- Riesgo de golpe de personas con objetos móviles de superficie dura.

R01P PINCHAZOS:

R01PF Objetos fijos:

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos fijos punzantes.

R01PM Objetos móviles:

- Riesgo de pinchazo de personas con objetos móviles punzantes.

R02P APLASTAMIENTOS

R02PM Objetos móviles:

- Riesgo de aplastamiento de personas entre objetos de origen móvil.

R02T ATRAPAMIENTO

R02TM Objetos móviles:

- Riesgo de atrapamiento de personas entre objetos de origen móvil.

R03 CAIDA DE OBJETOS

R03C CORRIMIENTOS:

R03CT Tierras:

- Riesgo de caída por corrimiento de tierras sobre personas o bienes.

R03D DERRUMBES:

R03DA Acopios:

- Riesgos de caída inmediata o desplome de objetos acopiados, sobre personas o bienes.

R03DT Tierras:

- Riesgo de caída inmediata o desplome de tierras sobre personas o bienes.

R03K CAIDA LIBRE DE OBJETOS:

R03KO Objetos:

- Riesgo de caída libre de objetos sobre personas o bienes.

R03T DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS:

R03TT Tierras

- Riesgo de caída por desprendimiento de tierras cuyo estado natural haya sido afectado por una actuación.

R04C CAIDA DE PERSONAS:

R04CA Altura:

- Riesgo de caída de personas por debajo de su plano de apoyo.

R04CN Nivel:

- Riesgo de caída de personas sobre su plano de apoyo o a pequeña distancia de éste.

R04CP Profundidad:

- Riesgo de caída de personas en zanja, pozo u oquedad.

R05C ELECTRICOS:

R05CD Directos:

- Riesgo de contacto de personas con partes activas de los materiales y equipos eléctricos.

R05CI Indirectos:

- Riesgo de contacto de personas con masas actuando accidentalmente como conductor activo.



R06 ESFUERZOS FÍSICOS:

R06S SOBRESFUERZOS POR CARGA:

R06SD Desplazamiento:

- Riesgo de esfuerzos físicos en el desplazamiento de cargas.

R06SE Elevación:

- Riesgo de sobreesfuerzos físicos en la elevación de cargas.

R06SS Sujeción:

- Riesgo de esfuerzos físicos en la sujeción de cargas.

R09 MANEJO DE MATERIALES:

R09B A BRAZO:

R09BC Carga:

- Riesgo derivado de la carga de materiales a brazo.

R09BD Descarga:

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a brazo.

R09BT Transporte:

- Riesgo derivado del transporte de materiales a brazo.

R09M MECANICOS:

R09MC Carga:

- Riesgo derivado de la carga de materiales a máquina.

R09MD Descarga:

- Riesgo derivado de la descarga de materiales a máquina.

R09MT Transporte:

- Riesgo derivado del transporte de materiales a máquina.

R10 MEDIO AMBIENTE:

R10R PROVOCADOS:

R10PI Inundaciones:

- Riesgo derivado de la acumulación excesiva de agua.

R10PO Orden y limpieza:

- Riesgo derivado de la falta de orden y/o limpieza en el centro de trabajo.

R10PP Polvo:

- Riesgo derivado de la suspensión de partículas sólidas separadas menudamente en el aire.

R10PR Ruido:

- Riesgo derivado del sonido que por su nivel, frecuencia o tiempo de exposición pueden producir daños o molestias en el aparato auditivo.

R11 PROYECCIONES:

R11P PARTICULAS:

R11 PS Sólidas:

- Riesgo de proyecciones de partículas sólidas sobre personas o bienes.

R14 RELACIONES CON TERCEROS:

R14 P DAÑOS PROVOCADOS A TERCEROS:

R14 PB Bienes:

- Riesgos propios de la obra provocados sobre bienes a terceros.

R14 PP Personas:

- Riesgos propios de la obra provocados a terceras personas.

R17 USO DE HERRAMIENTAS MANUALES:

R17M MANUALES:

R17MA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de apriete.

R17MC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de corte.

R17MD Desbaste:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de desbaste.

R17ME Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de extracción.

R17MK Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas de carga.

R18 USO DE HERRAMIENTAS MECANICAS:

R18E ELECTRICAS:

R18EA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de apriete.

R18EC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de corte.

R18ED Desbaste:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de desbaste.

R18EE Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de extracción.

R18EK Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de carga.

R18EP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas eléctricas de percusión y perforación.

R18O OTRAS ENERGIAS:

R18OA Apriete:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de apriete, alimentadas por otro tipo de energía.

R18OC Corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de corte, alimentadas por otro tipo de energía..

R18OD Desbaste:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de desbaste, alimentadas por otro tipo de energía.

R18OE Extracción:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de extracción, alimentadas por otro tipo de energía.

R18OK Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de carga, alimentadas por otro tipo de energía.

R18OP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas de percusión y perforación, alimentadas por otro tipo de energía.

## R19 USO DE MAQUINAS

### R19C COMBUSTION Y EXPLOSION

#### R19CC Compactación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para compactación.

#### R19CE Excavación y/o Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para excavación y/o carga.

#### R19CM Mezclado:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para mezclado.

#### R19CP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para percusión y perforación.

#### R19CT Transporte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de combustión y explosión para transporte.

## R19E ELECTRICAS:

#### R19EC Compactación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de compactación.

#### R19ED Desbaste y corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de desbaste y corte.

#### R19EE Excavación y/o Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de excavación y/o carga.

#### R19EM Mezclado:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de mezclado.

#### R19EP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de percusión y perforación.

#### R19ET Transporte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas eléctricas de transporte.

## R19O OTRAS ENERGIAS:

#### R19OC Compactación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de compactación alimentadas por otras energías.

#### R19OD Desbaste y corte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de desbaste y corte alimentadas por otras energías.

#### R19OE Excavación y/o Carga:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de excavación y/o carga alimentadas por otras energías.

#### R19OM Mezclado:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de mezclado alimentadas por otras energías.

R19OP Percusión y Perforación:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de percusión y perforación alimentadas por otras energías.

R19OT Transporte:

- Riesgo derivado de la utilización y mantenimiento de máquinas de transporte alimentadas por otras energías.

R20 USO DE MEDIOS AUXILIARES:

R20M MEDIOS:

R20MA Andamios:

- Riesgo derivado de la utilización de andamios.

R20ME Escaleras y pasarelas:

- Riesgo derivado de la utilización de escaleras y pasarelas.

R20MP Puntales y apeos:

- Riesgo derivado de la utilización de puntales y apeos.

R20MT Transporte y elevación:

- Riesgo derivado de la utilización de medios auxiliares de transporte y elevación.

R21 USO DE VEHICULOS:

R21F RECORRIDO FIJO:

R21FC Caída:

- Riesgo de caída de vehículos de recorrido fijo por su uso y manejo.

R21FM Mantenimiento:

- Riesgo derivado del mantenimiento de vehículos de recorrido fijo.

R21FV Vuelco:

- Riesgo de vuelco de vehículos de recorrido fijo por su uso y manejo.

R21F RECORRIDO VARIABLE:

R21VC Caída:

- Riesgo de caída de vehículos de recorrido variable por su uso y manejo.

R21VM Mantenimiento:

- Riesgo derivado del mantenimiento de vehículos de recorrido variable.

R21VV Vuelco:

- Riesgo de vuelco de vehículos de recorrido variable por su uso y manejo.

R22 VIBRACIONES:

R22M MECANICAS:

R22MM Mecánicas:

- Riesgo de transmisión sobre el organismo de una persona de un movimiento de acción repetida de alta frecuencia por medio mecánico.

## **4. ESTUDIO TECNICO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **4.1. Medidas de seguridad para riesgos derivados del emplazamiento de la obra y su entorno**

#### **4.1.1. Tratamiento de los linderos**

##### **4.1.1.1. Estación motriz**

S01VF.- Vallas.

Previamente al inicio de cualquier actividad, se procederá al vallado perimetral del recinto mediante un cerramiento provisional a base de postes de perfil metálico y paneles de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor o similar, dejando accesos independientes para personal y vehículos.

##### **4.1.1.2. Estación de reenvío**

S01VF.- Vallas.

Se procederá del mismo modo que en el recinto de la estación motriz.

##### **4.1.1.3. Pilonas**

S01BC.- Cintas de balizamiento.

Al estar las pilonas ubicadas en zonas de presumible circulación del personal de la estación, y para mejorar la visibilidad de las cintas, se colocarán sobre puntales fijos, cintas reflectantes de balizamiento.

### **4.2. Medidas de seguridad para riesgos derivados de organización de obra**

#### **4.2.1. Locales y servicios**

Se utilizarán aquellos locales sanitarios, de higiene y bienestar, que estén lo suficientemente lejanos para que no interfieran la marcha de las obra.

##### **4.2.1.1. Locales provisionales**

Condiciones generales.- En aquellos trabajos al aire libre en que se ocupen 20 o más trabajadores, durante al menos quince días, se deberá construir locales cerrados que deberán estar convenientemente instalados y que contarán con sistema de calefacción en invierno. (art. 44 de los estatutos de los trabajadores).

En los centros de trabajo al aire libre, cuando los trabajadores se vean imposibilitados para regresar a su residencia habitual o a restaurantes próximos, se instalarán barracones destinados a comedores. (art. 45 del estatuto de los trabajadores).

Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas a la altura mínima de 2,3 m.. Estos locales se sustituyen por los de la estación.

#### **4.2.1.2. Higiénicos.**

L01HV.- Vestuarios:

- Se considerará una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador contratado.
- Estarán provistos de asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y calzado.

#### **4.2.1.3. Bienestar**

L01BC.- Comedores.

No están previstos, dado que existen en la zona.

#### **4.2.1.4. Sanitarios**

L01SB.- Botiquines.

- En cada uno de los elementos que componen la obra, se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa y, en todo caso, del responsable de seguridad.
- Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96<sup>a</sup>, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquetes, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas desechables y termómetro clínico.
- Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.
- Prestados los primeros auxilios, la empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva del enfermo o lesionado.

#### **4.2.1.5. Características constructivas de los locales de servicios**

Vestuarios:

El local provisional de vestuarios será de tipo prefabricado con una superficie útil de unos 18 m<sup>2</sup>. Se colocará en la zona de acopios.

Estará formado por una estructura de perfiles laminados en frío, con cerramientos y cubierta de paneles "sandwich", acabados en chapa pre lacada por ambas caras con aislamiento de espuma de poliuretano rígido, carpintería de aluminio anodizado en su color, rejas de protección y suelo de perfilera con tablero fenólico y pavimento vinílico.

#### **4.2.2. Accesos y vías de circulación**

##### **4.2.2.1. Estación motriz**

Se dejarán accesos independientes para el personal y vehículos.

Las vías de circulación del personal se mantendrán limpias y libres de obstáculos que puedan provocar caídas, golpes, etc... se señalizarán mediante cintas reflectantes y si deben atravesar vías de circulación de vehículos se colocarán señales de advertencia.

El acceso de vehículos dará entrada directa a éstos a las zonas de almacenamiento y acopio, así como a los tajos correspondientes.

Los lugares de paso deberán tener un trazado y dimensiones que permitan el tránsito cómodo y seguro, estando libres de objetos que puedan dar lugar a accidentes o que dificulten la salida en caso de emergencia.

#### **4.2.2.2. Estación de reenvío**

Se procederá análogamente que en la estación motriz.

#### **4.2.2.3. Pilonas**

No se consideran vías de acceso por no permitirlo su pequeña superficie.

### **4.2.3. Maquinaria y medios auxiliares**

#### **4.2.3.1. Maquinaria**

Mantenimiento general de maquinaria:

Antes de la primera utilización, cada máquina deberá ser revisada por el personal especializado.

Diariamente el maquinista revisará todos los elementos de seguridad, los elementos sometidos a esfuerzos y el funcionamiento del sistema eléctrico.

Periódicamente se realizará una revisión a fondo de la máquina. Esta periodicidad dependerá de:

- a) Intensidad y frecuencia del uso de la máquina.
- b) Según las recomendaciones del fabricante.
- c) Tras prolongada interrupción de su uso.
- d) En cualquier caso la revisión no tendrá una periodicidad superior a la trimestral y se efectuará por personal especializado.

En el caso concreto de aparatos elevadores para obras, según establece el Reglamento correspondiente (Real Decreto 1644/2008).

### **Grúa autopropulsada:**

Se utilizará para la descarga y montaje de elementos metálicos y mecánicos.

Deberá tener al día el libro de mantenimiento, en prevención de riesgos por averías.

El gancho o el doble gancho, estará dotado de pestillos de seguridad, en prevención de riesgos de desprendimientos de la carga.

El responsable de seguridad, encargado, o la persona encargada del tajo, comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores, así como su perfecta horizontalidad tanto transversal como longitudinalmente.

Las maniobras tanto de carga como de descarga, estarán siempre guiadas por especialistas, en previsión de riesgos por maniobras imprevistas.

Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante en función de la longitud en servicio del brazo.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida, y si no fuese posible, se ayudará de un señalista.

Se extremarán las precauciones especialmente durante las maniobras de sustentación de elementos para su recibido.

Se suspenderán los trabajos con esta máquina por causa de fuertes vientos.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m en torno a la grúa autopropulsada.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05QV.- Ropa de trabajo.

T05IB.- Botas de seguridad.

T05IC.- Calzado de conducción.

T05SG.- Guantes de cuero.

### **Camión grúa:**

Antes de iniciar las maniobras de carga o descarga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de ganchos de seguridad.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible en función de la extensión del brazo-grúa.

El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida, si no fuese posible, serán dirigidas por un especialista.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.



T05QV.- Ropa de trabajo.  
T05IB.- Botas de seguridad.  
T05IC.- Calzado de conducción.  
T05SG.- Guantes de cuero.

### **Hormigonera eléctrica (amasadora):**

#### Ubicación:

Se vigilará que donde se ubique esta máquina no se realicen trabajos a niveles superiores o desde los mismos exista algún riesgo de caída de objetos sobre los operarios que manejan la misma y donde se ubiquen los materiales necesarios para alimentarla.

No se ubicarán en zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa.

Existirá un camino fijo a la hormigonera para los dumpers, separado del de las carretillas manuales.

#### Transmisiones:

Tanto el volante como su correspondiente correa de transmisión, deberán estar protegidos mediante la carcasa protectora de que debe estar dotada la máquina, durante el funcionamiento de la misma.

#### Instalación eléctrica:

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través de un cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras amasadoras, estarán conectadas a tierra.

El interruptor estará protegido contra posibles proyecciones de agua y contra el polvo de la obra.

#### Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.  
T05FM.- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.  
T05OG.- Gafas de seguridad anti polvo.  
T05IB.- Botas de goma o P.V.C.  
T05QV.- Ropa de trabajo, e impermeable.  
T05SG.- Guantes de goma o P.V.C.

### **Sierra circular de mesa:**

Protecciones generales:

Uso de la carcasa protectora sobre el disco.

Adecuación del disco a utilizar, en cuanto su diámetro y material de su composición, para cada trabajo según recomendaciones del fabricante.

Protección de las correas de transmisión.

Protección de las partes salientes y giratorias.

El interruptor de la máquina, deberá estar situado separado de las correas de transmisión.

En el caso de usarla para cortar material cerámico, dispondrá de un sistema de humidificación para evitar la formación de polvo.

Cuadro eléctrico de toma de corriente.

Cables de alimentación eléctrica.

Puesta a tierra.

Ubicación:

Se situará en un lugar sobre el que no haya riesgo de caída de materiales, debido a que se realicen otros trabajos a niveles superiores.

Se situará de forma que el operario esté de espaldas al viento dominante.

No se ubicarán bajo áreas de batido de cargas suspendidas de ganchos de grúa.

Protecciones durante su uso:

Para cortar piezas pequeñas se usarán empujadores.

Observancia continua del normal desgaste del disco, para sustituirlo en el momento adecuado.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas de goma impermeables.

T05OG.- Para protección de la vista se usarán gafas de protección contra impactos.

T05RM.- Cuando no se ubique en lugar ventilado deberán usarse mascarillas de filtro mecánico.

T05SG.- Queda prohibido el uso de guantes.

T05TF.- Faja elástica para corte de tablonos.

T05TM.- Mandil impermeable.

### **Máquina de movimiento de tierras:**

Las medidas preventivas que con carácter de mínimo se deben adoptar en los trabajos en que se utilice esta máquina son:

Máquina:

No se utilizará sin estar en perfectas condiciones de mantenimiento, especialmente en sus órganos de dirección y frenado; en cualquier caso se tendrán en cuenta las indicaciones descritas en el apartado de "Mantenimiento general de maquinaria".

Dispondrá de cabina y/o pórtico de seguridad.

Dispondrá de señalizaciones acústicas y de iluminación adecuadas.

Tanto el piso de la cabina de conducción como los peldaños de acceso a ésta deberán estar limpios de grasa.

Área de trabajos:

Deberá estar claramente señalizada para evitar el acceso de personas o de otras máquinas en el radio de acción de éstas. En el caso de tener que funcionar más de una máquina a la vez, el encargado de los trabajos deberá establecer y delimitar las zonas y vías de trabajo de cada una.

Deberán estar suficientemente señalizados los bordes de las excavaciones y si la señalización no fuese suficiente se ocuparán a otras personas para que auxilien al maquinista ante posibles deficiencias en su campo de visión.

Se estudiará la posible existencia de instalaciones subterráneas, (eléctricas, agua, gas, etc...) y si existieran, se señalizarán, dándose cuenta a la Dirección Facultativa.

Respecto a los casos de tendidos eléctricos exteriores se tendrá en cuenta la norma para estos casos.

Operarios:

Para estos trabajos se exige que haya en la obra un encargado suficientemente capacitado para ordenar y vigilar la ejecución de los trabajos.

El maquinista deberá ser necesariamente una persona suficientemente instruida en el uso de este tipo de máquina.

No se usará como medio de transporte de otros operarios.

Condiciones ambientales:

Dentro de lo posible y para evitar la formación de polvo, se humedecerá el terreno.

Cuando el nivel de visión se dificulte por causa de nieblas, la velocidad de circulación será lenta, llegando a paralizar los trabajos cuando la visión se haga dificultosa.

Protecciones personales:

Las prendas de protección personal serán de tipo homologado, en cualquier caso, se hará necesario tener en cuenta:

T05AO.- Protectores auditivos, cuando existan niveles de ruido superiores a 80 decibelios.

T05CC.- Casco polietileno.

T05OG.- Gafas de seguridad de protección contra impactos, en trabajos realizados en terrenos duros.

T05QV.- El maquinista no debe de usar ropas de trabajo sueltas para evitar posibles atrapamientos con los elementos móviles de la máquina.

T05TC.- Uso del cinturón abdominal anti vibratorio.

### **Dumper:**

#### Utilización:

Su manipulación la efectuará exclusivamente personal especializado.

No se utilizará como medio de transporte de personal.

Se evitarán maniobras bruscas.

Se revisará la correcta disposición de la carga antes de iniciar el arranque.

Para la circulación en proximidades de excavaciones o vaciados se tendrá en cuenta las indicaciones del apartado de "Circulación en obra durante los trabajos de Movimiento de Tierras".

No se sobrepasará la carga autorizada, según las características del vehículo.

Para efectuar una descarga junto al borde de excavaciones o taludes, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica que impidan un acercamiento excesivo.

Cuando el Dumper vaya cargado, las rampas se bajarán muy lentamente (marcha atrás se dificultará más un posible vuelco).

Para circular por vías urbanas deberá cumplirse lo establecido por el vigente Código de Circulación, tanto a efectos de autorización al conductor, como del vehículo.

#### Mantenimiento:

Se seguirán las indicaciones del apartado de "Mantenimiento general de Maquinaria".

#### Protecciones personales:

T05AO.- Protectores auditivos, cuando existan niveles de ruido superiores a 80 decibelios.

T05CC.- Casco polietileno.

T05IB.- Botas de seguridad impermeables.

T05QV.- Traje impermeable para tiempo lluvioso.

T05TC.- Uso de cinturón abdominal anti vibratorio.

### **Desbarbadoras:**

#### Utilización:

Tal y como su nombre indica, este tipo de máquina solamente debe de ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares pero nunca como herramienta de corte, por su elevado grado de peligrosidad en este tipo de operaciones. Para este último caso es preferible el uso de sierras circulares de mesa con disco abrasivo; en última instancia para usar esta máquina para efectuar operaciones de corte, debe de adaptarse previamente para ello, así sería necesario:

- a) Transformarla en tronzadora, para lo que se haría necesario el uso de un soporte especial, diseñado por el fabricante para ello.
- b) Uso del tipo y diámetro del disco que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.
- c) Uso de platos de fijación del disco, para dificultar su rotura.
- d) No retirar en ningún caso la carcasa protectora.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas de goma impermeables.

T05OG.- Para protección de la vista se usarán gafas de protección contra impactos.

T05RM.- Cuando no se ubique en lugar ventilado deberán usarse mascarillas de filtro mecánico.

T05SG.- Guantes de goma.

T05TC.- Cinturón anti vibratorio.

T05TM.- Mandil impermeable.

### **Máquina-herramienta en general:**

Prevenciones generales:

En este apartado se consideran globalmente las prevenciones en la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica y otras energías.

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar riesgos por atrapamientos, o contactos con energía eléctrica.

Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramientas a utilizar mediante clemas, estarán protegidas con su correspondiente carcasa anti contactos eléctricos.

Se prohíbe la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas impermeables.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05RM.- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.

T05SG.- Guantes de cuero y guantes de goma.

T05TC.- Cinturón elástico anti vibratorio.

T05TM.- Mandil impermeable y mandil de cuero.

### **Oxicorte:**

Ubicación del equipo:

Las botellas se mantendrán en posición vertical, al menos doce horas antes de utilizar su contenido.

Para evitar su vuelco se colocarán sobre carros especiales, atadas con cadenas.

Las botellas no deberán dejarse expuestas al sol, focos caloríficos, ni a la humedad intensa.

No debe usarse este equipo en las proximidades de productos inflamables y combustibles.

Las zonas en las que pueda existir "lluvia de chispas" deberán señalizarse de manera bien visible, para evitar el paso de operarios bajo las mismas.

Protecciones generales:

El soplete deberá estar dotado de válvulas anti retroceso de llama.

Las mangueras estarán, siempre, en buen estado de conservación.

La llave de cierre de botella, estará durante el trabajo al alcance de la mano del operario.

Se dará instrucciones a los operarios advirtiéndoles que la ropa no esté manchada de grasa.

Protecciones personales:

Independientemente de las protecciones de tipo colectivo, cada operario deberá utilizar, como protección complementaria:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas impermeables.

T05OG.- Gafas contra impactos.

T05OP.- Pantallas para soldaduras.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05RM.- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.

T05SG.- Guantes de cuero.

T05TM.- Mandil de cuero.

### **Soldadura por arco eléctrico:**

Prevenciones generales:

- El cuadro eléctrico en el que se conecta el grupo, reunirá las condiciones indicadas en las normas generales.
- La carcasa metálica, estará puesta a tierra.
- Las bornas de conexión eléctrica estarán debidamente aisladas.
- Los cables de alimentación eléctrica estarán debidamente aislados, en toda su longitud.
- Los electrodos tendrán un buen estado de aislamiento.

Condiciones generales de trabajo:

El área de trabajo estará libre de obstáculos, productos deslizantes y restos de grasa.

En los trabajos en altura se estará a lo establecido en las normas generales, en lo correspondiente a: Andamios, redes, cinturones de seguridad, etc... No se realizarán estos trabajos cuando existan a menos de 6 mts. productos inflamables y combustibles.

Las zonas en la que pueda existir "lluvia de chispas" deberán señalizarse de manera bien visible, para evitar el paso de los operarios bajo las mismas.

Todas las operaciones deberán realizarse bajo las instrucciones y supervisión de un responsable de los trabajos.

Se vigilará que la ropa del operario no esté ni húmeda ni manchada de grasa.

Protecciones personales:

Para efectuar estos trabajos, independientemente de las protecciones de tipo "colectivo", cada operario deberá usar:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas impermeables.

T05OG.- Gafas contra impactos.

T05OP.- Pantallas para soldaduras.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05RM.- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.

T05SG.- Guantes de cuero.

T05TM.- Mandil de cuero.

#### **4.2.3.2. Medios auxiliares:**

##### **Castillete para hormigonado de pilares:**

Prevenciones generales:

Se entiende como tal, una pequeña plataforma auxiliar que suele utilizarse como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado de pilares o de elementos de cierta singularidad.

Estos medios auxiliares deberán tener siempre, sus plataformas de trabajo protegidas en todo su perímetro por barandillas resistentes y rodapiés. Sus dimensiones mínimas serán las que figuran en el correspondiente croquis que forma parte de la documentación gráfica.

Se vigilarán sus arriostramientos y cualquier otra circunstancia que pueda producir vuelcos del conjunto.

Los castilletes de hormigonado, estarán dotados de dos ruedas paralelas fijas una a una, a sendos pies derechos, los pies derechos opuestos, carecerán de ruedas para que actúen de freno.

Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre los castilletes de hormigonado durante los cambios de posición.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas impermeables antideslizantes.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05RM.- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.

T05SG.- Guantes de cuero.

##### **Andamios en general:**

El uso de andamios entraña el riesgo de caída desde distinto nivel.

- Antes de su primera utilización, el Jefe o Encargado de las Obras, someterá al andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.
- Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos, deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

### **Plataforma de trabajo de los andamios en general:**

Prevenciones generales:

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a 2 m o más de altura, su perímetro se protegerá con barandillas resistentes de 90 cm de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura podrá ser de 70 cm.

Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20,- cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como otra barrera o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor medio de 5 cm.

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

### **Andamios borriquetas:**

Hasta 3 m. de altura podrán emplearse sin arriostramientos.

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caídas desde más de 2 m. de altura, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm. y rodapiés de 20 cm.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05IB.- Botas antideslizantes.

T05SG.- Guantes de cuero.

### **Andamios colgados:**

Prevenciones generales:

Los pescantes serán preferiblemente vigas de hierro y si las vigas son de madera se utilizarán tablones; de espesor mínimo 5 cm.; dispuestos de canto y pareados.

La fijación de cada pescante se efectuará, a ser posible, anclándolos al forjado y uniéndolos como mínimo a tres nervios.

Si ello no fuera factible se utilizarán contrapesos de hormigón debidamente unidos entre sí para evitar vuelcos y por consiguiente pérdida de efectividad. En ningún caso se permitirá el uso de sacos ni bidones llenos de tierra, grava u otro material.

Los cables o cuerdas portantes, estarán en perfecto estado de conservación y utilización.

Se pondrá especial cuidado en el tiro uniforme de los cabos o cables, en los movimientos de ascenso y descenso, para evitar saltos bruscos de la plataforma de trabajo.



El aparejo usado para subir o bajar el andamio, deberá revisarse, cuidando de las correctas condiciones de uso del seguro y de la limpieza y engrase, para evitar el agarrotamiento.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como responsable.

Protecciones personales:

Los operarios deberán utilizar cinturón de seguridad del tipo anti caída, auxiliado por un dispositivo anti caída homologado.

T05CC.- Casco de polietileno.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05IB.- Botas antideslizantes.

T05SG.- Guantes de cuero.

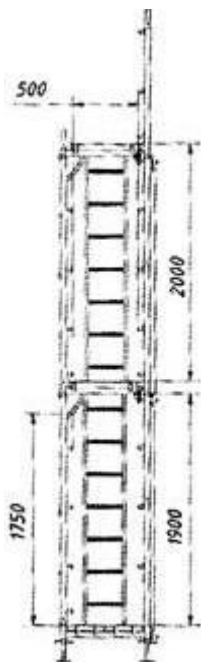
T05QC.- Cinturón de seguridad anti caída.

T05QF.- Cinturón de seguridad de fijación.

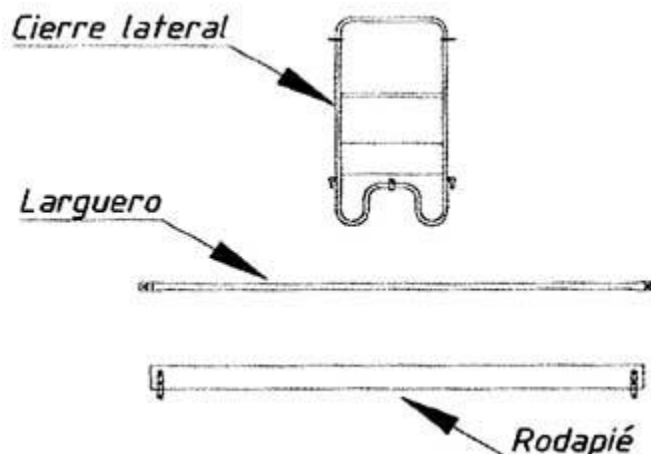
### Andamios tubulares:

Algunas de las recomendaciones para el trabajo sobre andamios tubulares son las siguientes:

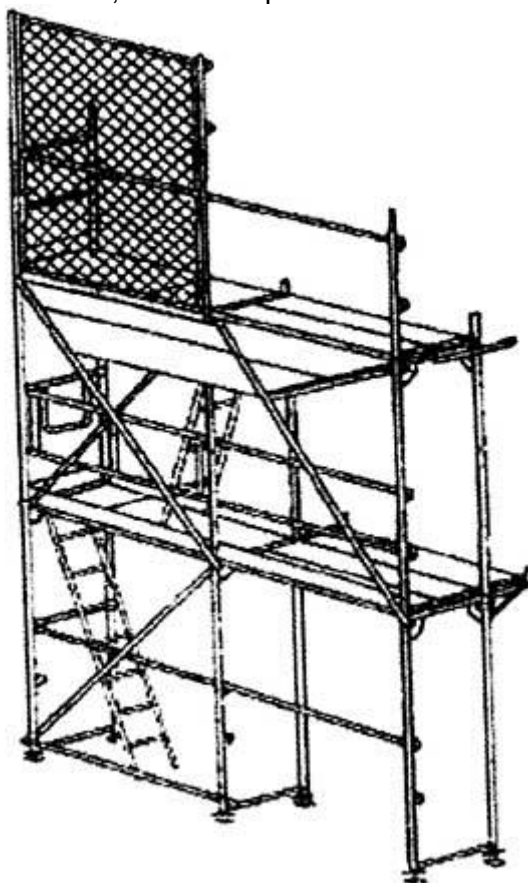
- La estructura de los andamios debe estar formada por tubos de acero (pintados o galvanizados) o de aluminio. Las plataformas de trabajo deben ser de madera tratada, acero galvanizado, plástico o aluminio de resistencia suficiente. Su superficie debe ser antideslizante e indicar la carga máxima admisible de forma indeleble. Los materiales deben estar exentos de cualquier anomalía que afecte a su comportamiento, como pueden ser deformaciones en los tubos, nudos mal cortados en la madera, oxidación, etc.
- La dimensión de los distintos elementos que componen el andamio se ajustará a lo indicado en la Norma UNE 76-502-90.



- La protección perimetral está compuesta por un pasamanos tubular, una barra intermedia y un rodapié.

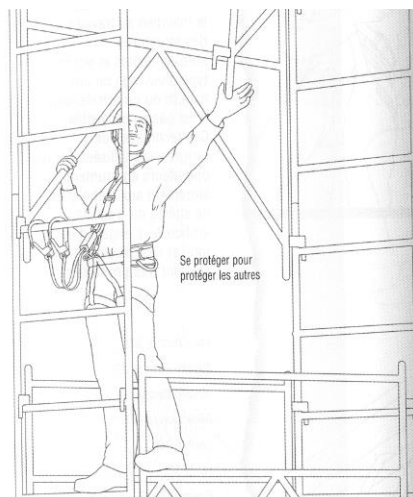


- Los distintos elementos no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada. Los rodapiés deben instalarse también, en todo el perímetro de cada nivel, incluidos los laterales.

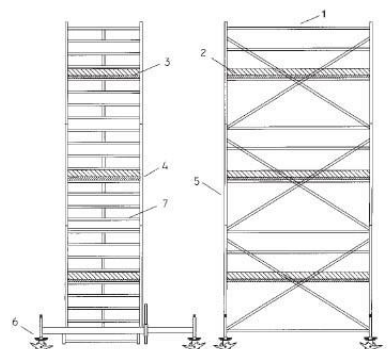


- La anchura mínima será de 700 mm para andamios de clase 1, 2 y 3 y de 1000 mm para los de clase 4, 5 y 6.; la altura del marco entre el larguero inferior y el superior para todas las clases es de 2.000 mm.
- El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar mediante escaleras inclinadas o desde las plantas del edificio mediante pasarelas.
- Las escaleras deben tener una anchura de peldaño entre 30 y 40 cm. Es aceptable utilizar plataformas con trampilla que permiten el acceso seguro a las distintas plantas y una vez utilizada se deberá abatir quedando la plataforma de trabajo como un conjunto único y uniforme.

- Las pasarelas estarán instaladas de forma que no puedan bascular o deslizarse. Por tanto deben permanecer solidarias a las estructuras portantes. Siempre que estén situadas a una altura de 2 m o más, deberán disponer de barandillas de seguridad en todo el perímetro exterior y en el interior cuando la distancia de la fachada supere los 30 cm. (barandilla a 900 mm, barra intermedia a 450 mm y rodapié de 150 mm de altura respecto a la superficie de la propia pasarela).
- En cualquier caso se evitará la utilización simultánea por parte de dos o más trabajadores de las pasarelas o escaleras.
- Los amarres del andamio a la fachada deben realizarse cuando la estructura alcance el nivel de amarre previsto en el proyecto. La disposición y el número de amarres deben estar definidos en el plan de montaje.
- El montaje y desmontaje seguro de los andamios lo deben hacer personas especializadas bajo una dirección técnica y siguiendo un plan de montaje bien definido.
- Complementariamente es conveniente la instalación de redes o lonas en toda la zona de la estructura que dé a la calle desde las bases de nivelación hasta la cota más alta y desde un extremo a otro del andamio incluidos los laterales;
- Cuando por problemas de espacio deban pasar personas propias o ajenas a la obra por debajo del andamio, se deberán instalar bajo el mismo cualquier sistema de recogida de polvos, objetos o materiales de suficiente resistencia. Los distintos elementos del andamio deben acopiarse temporalmente en una zona debidamente delimitada y retirarse lo más rápidamente posible.
- En las situaciones en que no esté garantizada la protección contra caídas de altura por no utilizar barandillas autotrepantes o barandillas provisionales y se tenga que trabajar de forma puntual en zonas no protegidas perimetralmente se utilizará un equipo de protección anti caídas.
- Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales sobre las plataformas de trabajo. Todo el personal que trabaje sobre el andamio deberá estar formado para que mantenga ordenada su zona de trabajo y deje libre el suelo de herramientas, cables, materiales, etc. utilizados para realizar su trabajo; para ello es conveniente disponer de cajas para depositar los útiles necesarios para realizar su trabajo. En cualquier caso una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo.
- Los riesgos de sobreesfuerzos en la manipulación manual de elementos del andamio durante el montaje o desmontaje del mismo se pueden eliminar o reducir adoptando las siguientes medidas:
  - Utilización de medios mecánicos para la manipulación de los elementos.
  - La disminución del peso o el rediseño de los componentes del andamio.
  - Actuación sobre la organización del trabajo.
  - Teniendo en cuenta las capacidades individuales de las personas implicadas.
- Cualquier EPI a utilizar diferente a los indicados en esta sección dependerá del tipo de trabajo y de las condiciones del lugar donde esté instalado el andamio.



- Los andamios se trasladarán siempre vacíos de materiales y personas.
- No se trabajará en andamios en días de fuerte viento.
- Las torres de trabajo móviles son estructuras de andamio tubular montadas utilizando elementos prefabricados y capaces de ser desplazadas manualmente sobre superficies lisas y firmes, son auto portantes, tienen una o más plataformas de trabajo y el conjunto más simple apoya sobre cuatro montantes nivelados con la ayuda de cuatro ruedas dotadas de un sistema de frenado y adecuada capacidad de carga.

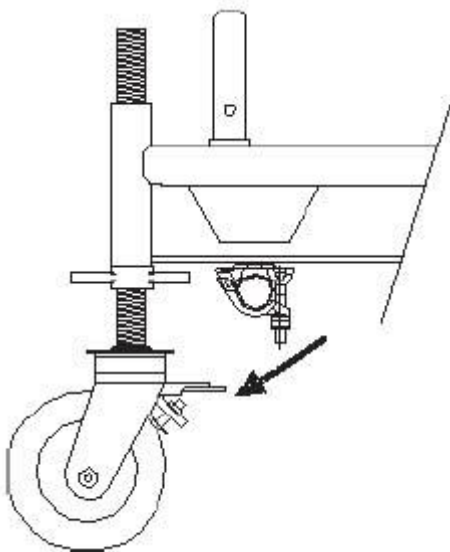


1. Barandillas.
2. Rodapiés.
3. Plataforma de trabajo con trampilla
4. Plataforma intermedia con trampilla.
5. Marco.
6. Ruedas.
7. Escala.

- Deben estar provistas de garras de encaje con seguro anti desmontaje que impida que el viento los pueda levantar y las habrá con trampilla abatible para el acceso.
- Los materiales deben estar exentos de cualquier anomalía que afecten a su comportamiento, como pueden ser deformaciones en los tubos, rodapiés con la madera agrietada, garras defectuosas, etc.
- La longitud máxima aconsejable de la plataforma de trabajo es de hasta 3 m, con un mínimo de 1 m y una anchura mínima de 0,60 m. La altura libre mínima entre pisos debe ser de 1,90 m. La carga mínima admisible debe ser de 150 kg/m<sup>2</sup> e incorporar leyenda indicadora de carga

máxima. Consta de una estructura metálica de acero o aluminio sobre la que se apoya una chapa o un contra placado que constituye la superficie de trabajo de la torre.

- Debe estar protegida en los cuatro lados perimetrales por una barandilla de altura mínima 90 cm, aunque sería recomendable de 1 m  $\square$  50 mm, una barra intermedia a 0,45 m de altura como mínimo y un rodapié a una altura mínima de 0,15 m.
- El acceso a las plataformas de trabajo se debe realizar por el interior mediante los marcos estructurales preparados para ello o mediante escaleras, escalas de peldaños o escalas en progresión vertical o inclinada.
- Los medios de acceso deben cumplir con los siguientes requisitos generales:
  - Estar fijados a la estructura de forma que no se puedan desprender accidentalmente.
  - No apoyarse en el suelo.
  - La distancia máxima desde el suelo al primer escalón será  $\square$  0,4 m (0,6 m si el primer escalón es un piso) y entre niveles de trabajo  $\square$  4 m.
  - La distancia entre peldaños debe ser igual en todos los tramos de las escalas de acceso.
  - Los peldaños deben ser antideslizantes.
- Las trampillas de acceso a las plataformas de trabajo deben ser abatibles con unas dimensiones mínimas de 0,40 m (ancho) x 0,60 m (largo). En la práctica se recomienda una anchura de 0,50 m.
- Las trampillas deben tener un cierre automático de seguridad y abrirse abatiéndose de forma que no obstaculicen el paso. Una vez se ha accedido en ascenso o descenso la trampilla debe cerrarse.
- Las torres de trabajo móviles deben ser instaladas sobre una superficie llana sin irregularidades ni saltos, horizontal o muy poco inclinada (Del 1 al 2 % como máximo en el caso de no disponer de ruedas con regulación de desnivel) y libre de objetos. El suelo debe ser duro y resistente a fin de garantizar una rodadura adecuada.
- Para asegurar la estabilidad de la torre de trabajo, la estructura debe estar arriostrada y reforzada en los planos longitudinales, transversales y horizontales.
- Los marcos o elementos verticales tendrán la consideración de escalera cuando los travesaños estén distanciados de forma continua cada 23-30 cm, además de disponer de estrías antideslizantes. Se encajan unos con otros mediante espigas de conexión. La seguridad de las uniones de los marcos se garantiza mediante dispositivos de auto enclavamiento, como pueden ser pasadores de muelle y vástago.
- Las ruedas deben ser solidarias con la estructura de forma que no puedan desprenderse de la misma de forma accidental. Serán macizas de acero, material plástico o similar y podrán estar recubiertas de una banda de goma para no dañar las superficies de utilización.
- Las ruedas que soportan directamente el peso de la estructura, deben estar concebidas para que puedan ser bloqueadas en rotación y en traslación o avance. Deberán incorporar una leyenda indicadora de la capacidad de carga máxima.



- Los mecanismos de frenado deben asegurar que no se puedan desbloquear, excepto por una acción voluntaria.
  - En todos los casos en que se superen los 6 m de altura desde el punto de operación hasta el suelo deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y desmontaje acorde con el RD 2177/2004.
  - Las torres de trabajo móviles deben tener un coeficiente de seguridad contra el vuelco de 1,5.
- Para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel se deben seguir una serie de normas de orden y limpieza tales como:
- Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios sobre las plataformas de trabajo.
  - En caso de derrame de algún producto sobre la plataforma se debe limpiar inmediatamente.
  - Todo el personal que trabaje en la torre deberá estar instruido para tener ordenada su zona de trabajo y dejar libre el suelo de herramientas, cables, materiales, etc, utilizados para realizar su trabajo; para ello es conveniente disponer de cajas para depositar los útiles necesarios para realizar su trabajo. En cualquier caso una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo.
- Está totalmente prohibido preparar mortero o similares directamente sobre las plataformas constituyentes del nivel de trabajo.
- Los desplazamientos de la torre se realizarán, con carácter general, sin trabajadores sobre las mismas.

#### Protecciones personales:

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti caída, caso que la altura del conjunto supere en más de una planta de la obra, o que se dispongan escaleras laterales especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura.

T05CC.- Casco de polietileno con barboquejo.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05IB.- Botas antideslizantes.

T05SG.- Guantes de cuero.

T05QC.- Cinturón de seguridad anti caída.

T05QF.- Cinturón de seguridad de fijación.

### **Escaleras de mano:**

#### **- De madera:**

Los largueros serán de una sola pieza.

Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.

No deberán pintarse, con barniz transparente que no oculten los posibles defectos o deterioros por el uso.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras, salvo que cuenten con los elementos especiales para ello.

#### **- Metálicas:**

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante instalaciones de los dispositivos industriales fabricados a tal fin.

#### **- De tijera:**

Las escaleras de tijera, estarán dotadas con su articulación superior de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera, estarán dotadas en la mitad de su altura, de cadenilla de limitación de apertura máxima.

Las escaleras de tijera no se utilizarán nunca como borriquetas de sustentación de plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

#### **--- Uso general de escaleras de mano ---**

No deben salvar más de 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro.

Para salvar alturas superiores a 7 m., serán necesarias:

- Adecuadas fijaciones en cabeza y base.
- Las del tipo carro estarán provistas de barandillas.
- No se podrán transportar a brazo, sobre las mismas, pesos superiores a 25 Kg.
- Las escaleras de mano, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas de seguridad antideslizantes.
- Las escaleras de mano, estarán siempre firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que den acceso.
- Las escaleras de mano, sobrepasarán en 0,9 m. la altura a salvar.



- Las escaleras de mano, se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- El acceso de operarios a través de escaleras de mano, se realizará de uno en uno, prohibiéndose la utilización al unísono de uno o más operarios.
- El ascenso y descenso, se efectuará frontalmente, mirando directamente hacia los peldaños.
- El ascenso y descenso a través de escaleras de mano o de elementos estructurales superiores a 3 m. de altura, se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo, por el que circulará libremente un mecanismo "paracaídas".

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno con barboquejo.

T05IB.- Botas antideslizantes.

T05QC.- Cinturón de seguridad anti caída.

### **Puntales:**

Prevenciones generales:

Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura, con la salvedad de que cada capa se coloque perpendicularmente a la inmediata inferior.

La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.

Los puntales se izarán o descenderán de las plantas, en paquetes uniformes sobre pallets, flejados por los dos extremos para evitar derrames innecesarios.

Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.

Se tomarán especiales precauciones en la disposición de puntales inclinados.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda para conseguir una mayor estabilidad.

Se prohíbe la carga al hombro de dos o más puntales por un solo hombre, en prevención de sobreesfuerzos.

### **4.2.3.3. Almacenamiento y acopios:**

Prevenciones generales:

Dentro de los recintos vallados se dejarán zonas para el acopio de materiales de ejecución de la obra civil, y finalizada ésta, servirán para el almacenamiento de los distintos elementos estructurales metálicos y mecánicos.

Acopios correctos:

Se prohíbe acopiar materiales en torno a una excavación a una distancia inferior a 2 m.

Los elementos prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados.



Los elementos prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen las piezas de enganche para su izado.

A los elementos prefabricados en acopio antes de proceder a su izado en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05IB.- Botas antideslizantes.

T05SG.- Guantes de cuero.

#### **4.2.3.4. Instalaciones provisionales:**

##### **Energía eléctrica:**

El recinto de la Estación Motriz contará con instalación provisional de energía eléctrica, en la cuantía necesaria demandada por la Empresa Constructora.

La energía será suministrada por la Compañía Eléctrica de distribución de la zona y la acometida se realizará en baja tensión 400/230 V.

El suministro de energía eléctrica para la realización de los trabajos en los recintos de las pilonas y de las Estaciones Intermedia y de Reenvío se hará mediante un grupo electrógeno móvil, bien sea montado sobre camión o arrastrado.

Prevenciones generales:

- Alejamiento de partes activas.
- Solicitar de la Compañía suministradora el desvío de la línea
- Guardar una distancia de seguridad, que si bien puede variar en función del voltaje de la línea que afecte, en ningún caso será inferior a 6 m.

Obstáculos entre partes activas:

Se interpondrán obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de las instalaciones. Los obstáculos de protección deberán estar fijados en forma segura y resistir esfuerzos mecánicos usuales.

Recubrimiento de partes activas:

Solicitar de la Compañía suministradora la posibilidad de aislamiento de los conductores de la línea en las zonas de trabajo.

Contactos eléctricos indirectos:

Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente en tensión, se adoptarán los siguientes dispositivos de seguridad:

- Puesta a neutro de las masas:

Las instalaciones, tanto con neutro aislado de tierra como neutro unido a tierra, deberán estar permanentemente controladas por un dispositivo que indique automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislamiento, o que se pare automáticamente la instalación o parte de la misma en el que esté el defecto de la fuente de energía que alimenta.

- Puesta a tierra:

Las masas deberán estar unidas eléctricamente a una toma de tierra o un conjunto de tomas de tierra interconectadas, que tengan una resistencia apropiada.

Toda máquina utilizada en obra, con alimentación eléctrica, que trabaje a tensiones superiores a 24 V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

I. Diferencial de 30 mA Resistencia a tierra = 800 Ohm.

II. Diferencial de 300 mA Resistencia a tierra = 80 Ohm.

En cualquiera caso las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de esta instalación de protección, serán tal y como indica el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En el caso que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos deberá ser:

Placas = 3 m.

Picas: si son necesarias dos picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellas será igual a la longitud enterrada de las mismas; si son más picas, la separación entre ellas será mayor que en el caso anterior.

### **Cuadros eléctricos:**

Desde el punto de vista de la seguridad en los trabajos de la obra, las condiciones mínimas que deberán reunir los cuadros eléctricos que se instalen en las mismas, serán:

En el origen de la instalación se dispondrán interruptores diferenciales, cuyas sensibilidades mínimas serán:

- 300 mA para la instalación de fuerza.
- 30 mA para la instalación de alumbrado.

Existirán tantos interruptores magneto térmicos como circuitos dispongan.

Los distintos elementos deben disponerse sobre una placa de montaje de material aislante.

El conjunto, por las condiciones desfavorables de la obra, se ubicará en un armario tal que:

- Sus grados de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos, tendrán unos índices de protección de al menos I.P. 54-3.
- Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra.
- Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe.
- Las partes activas de la instalación se recubrirán con aislante adecuado.
- Las toma de corriente, preferentemente, se ubicarán en los laterales del armario, para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

- Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra para poder conectar las distintas máquinas que lo necesiten.

### **Conductores eléctricos:**

En el cableado de alimentación eléctrica a las distintas máquinas y desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, como mínimo se tendrá en cuenta y se aplicarán obligatoriamente las siguientes medidas:

- No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; si no se pudiera evitar que tengan que discurrir por esas zonas se pondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí transiten, o bien, enterrados y protegidos por una canalización suficientemente resistente.
- Si hay zonas encharcadas se colocarán siempre elevados.
- Dispondrán en sus extremos de las correspondientes clavijas de conexión, estando totalmente prohibido conectar directamente los hilos desnudos en las bases de los enchufes.

Si fuera necesario realizar empalmes, se harán por personal especializado, siendo las condiciones de aislamiento y estanqueidad, como mínimo, las del propio conductor.

### **Lámparas eléctricas portátiles:**

Prevenciones generales:

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad de Higiene en el Trabajo, estos equipos auxiliares reunirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Cuando se empleen sobre suelos, paredes o superficies que sean buenas conductoras, su tensión de alimentación será de 24 Voltios, como máximo, salvo que sean alimentadas por medio de transformadores de separación de circuitos.

Protecciones personales:

T05CC.- Casco de polietileno.

T05QV.- Ropa de trabajo. (Mono)

T05IB.- Botas aislantes de la electricidad.

T05SG.- Guantes aislantes de la electricidad.

T03WB.- Banquetas aislantes.

#### **4.2.3.5. Condiciones generales de izado de cargas:**

Prevenciones generales:

Área de trabajo:

Deberá acotarse la zona de izado de las cargas para evitar el paso de personas bajo las mismas.

Izado de materiales sueltos:

Para el izado de materiales sueltos a las distintas plantas de la obra, se usarán pallets cuyos laterales dispondrán de una protección para evitar que las cargas se puedan salir.

Carga de elementos de gran longitud:

Para la elevación de puntales, tabloneros, viguetas, elementos estructurales y materiales de similares características, previamente, se atarán, con objeto de evitar que puedan deslizarse y caerse.

#### **Varios:**

Con el fin de evitar posibles caídas las herramientas se trasladarán en recipientes apropiados. Durante los trabajos de encofrado, los encofradores llevarán cinturón con porta clavos y porta martillo.

#### **Intensidad de iluminación artificial:**

Tanto los lugares de trabajo como de tránsito dispondrán de iluminación natural, artificial o mixta, adecuada a las labores que deban ejecutarse.

Se empleará iluminación artificial siempre que, en las zonas de trabajo, se carezca de iluminación natural, sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales.

De acuerdo con los diferentes trabajos que se estén realizando en la obra, la iluminación artificial tendrá como mínimo una intensidad de:

- Patios, galerías y lugares de paso	20 Lux
- Zonas de manipulación de mercancías	50 Lux
- Almacenes, vestuarios, cuartos de aseo	100 Lux
- Trabajos con máquinas, talleres	200 Lux
- Trabajos en banco de taller, oficina	300 Lux

#### **Señales de seguridad:**

- Advertencia:

Se instalarán señales ópticas de advertencia en las entradas a la obra tanto de personal como de maquinaria.

- Obligación:

En la salida de vehículos se instalará una señal de STOP.

En diversos lugares de la obra y que sean bien visibles para todo el personal, se instalarán las señales de: uso obligatorio de casco, cinturón de seguridad, gafas, etc.

- Prohibición:

Siempre en lugares bien visibles, se colocarán las señales de prohibición, tales como: prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido la descarga, prohibido acercarse, prohibido permanecer en el radio de acción de las máquinas, etc.

### **Medicina preventiva y primeros auxilios:**

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) a donde deban trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

En la obra, y en sitio bien visible, se dispondrá de una lista de los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. que garanticen un rápido transporte de los heridos o enfermos a los Centros de Asistencia.

### **4.3. Medidas de seguridad y salud para riesgos derivados de la ejecución de la obra**

Dentro de cada una de las fases de ejecución anteriormente mencionadas se adoptarán las medidas de prevención, señalización y de protección colectivas e individuales necesarias y que serán aplicadas a cada una de las siguientes unidades constructivas:

#### **a) Obra Civil:**

Replanteo:

Movimiento de tierras:

- Excavación
- Movimiento de máquinas
- Carga y transporte de tierras
- Circulación de vehículos

Cimentación:

- Ferrallado
- Encofrado
- Hormigonado
- Desencofrado

Superestructura de hormigón:

- Ferrallado
- Encofrado
- Hormigonado
- Desencofrado

#### **b) Montaje:**

Montaje de elementos estructurales metálicos:

- Elevación
- Embulonado
- Carga y descarga de elementos estáticos

Montaje de elementos mecánicos y eléctricos:

- Soldadura y oxicorte
- Embulonado
- Carga y descarga de elementos mecánicos

Montaje, tendido y tensado del cable portador-tractor.

#### **4.3.1. Obra Civil**

##### **4.3.1.1. Medidas preventivas de carácter general**

###### Pasarelas.

Si se necesitasen pasarelas para acceso a la obra o para salvar desniveles, éstas deberán reunir, como mínimo, las siguientes características:

- Anchura mínima 60 cm.
- Los elementos que las componen no podrán separarse entre sí, ni deslizar de sus puntos de apoyo, siendo conveniente que dispongan de topes en sus extremos para evitar esos deslizamientos.
- Cuando deban salvar diferencias de nivel superiores a 2 m. se colocarán en sus lados abiertos unas barandillas resistentes de 90 cm. de altura así como rodapiés de 20 cm. de altura.
- Estarán situadas siempre en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

###### Desescombrado.

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, por descuido, pase por debajo de las mismas.

Se humedecerán ligeramente los escombros para evitar la formación de polvo. Cuando los lugares a donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realicen este trabajo, se deberá disponer de elementos de protección como barandillas, apantallamientos, etc.

##### **4.3.1.2. Replanteo**

Una vez retiradas las tierras vegetales o cualquier otro tipo de obstáculo que pudiera impedir los trabajos de replanteo, se llevará a cabo el replanteo preliminar de la totalidad del conjunto, además de las alineaciones longitudinales y transversales, de acuerdo con el plano general de replanteo, quedando fijados en el terreno mediante estacas y camillas debidamente protegidas que permitan su supervivencia durante la ejecución de la obra.

##### **4.3.1.3. Movimiento de tierras.**

Una vez realizados los trabajos indicados en el apartado anterior, se procederá a realizar la excavación hasta la cota de cimentación. Dichos trabajos se iniciarán con la excavación de un batache con el fin de comprobar definitivamente las características del terreno a excavar, así como observar si existe peligro de desplome de tierras, y que nos indique si los trabajos de excavación pueden efectuarse en la totalidad del terreno, o bien mediante bataches de 2,50 m. de longitud y de forma alternada con las medidas de seguridad que se consideren. Una vez efectuada esta comprobación, la Dirección Facultativa a la vista de la inspección ocular dará las órdenes oportunas respecto a la sistemática a seguir, quedando reflejadas en el correspondiente Libro de Órdenes.

En todo caso, sea cual fuere el procedimiento a seguir en la excavación se aplicarán de forma general las siguientes medidas de seguridad:

###### Corrimientos.

El acercamiento excesivo de personas a zonas susceptibles de desplomes o caídas al vacío se evitará acotando la zona. En tanto no se ejecuten los muros de contención perimetrales, se deberán tomar cualquiera de las dos posibles soluciones siguientes:

- A) Cuando se disponga de espacio suficiente y no existan situaciones exteriores que puedan afectar a la estabilidad de las paredes y caso de no reforzar las mismas, deberá guardarse una distancia de seguridad que estará en función del talud natural y que marcará la zona en que no se deben apilar cargas, efectuar trabajos o circular por ella. El límite de esta zona deberá señalizarse claramente y no será inferior a 2 m.
- B) Si por falta de espacio o por circunstancias externas no se pudiera adoptar la solución anterior, deberá reforzarse las paredes de la excavación mediante entibaciones o machones de tierra a modo de bataches.

Para evitar riesgos con máquinas o camiones, además, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica.

El frente de la excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de 1 m. la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

#### Desprendimientos.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se señalizará mediante una línea de yeso, cal o de otro modo visible la distancia de seguridad mínima de aproximación. (Como norma general 4 m.)

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m. como mínimo del borde del talud.

Si es posible, tanto por razones de espacio como económicas, a las paredes de la excavación se les dará una pendiente que estará en función del talud natural del terreno.

Si no es factible adoptar la medida indicada en el punto anterior, a partir de 1,30 m. o incluso en caso de terreno suelto y poco estable, deberán entibarse las paredes de la excavación.

Para determinar las características necesarias de la entibación, así como las dimensiones y separaciones de los elementos que la configuren, el cálculo puede efectuarse según lo determina la N.T.E. - A.D.Z.

Según el tipo de terreno y la profundidad a excavar la entibación será de tipo:

- CUAJADA: Para terrenos sueltos.
- SEMICUAJADA: Para terrenos blandos o previamente excavados.
- LIGERA: Para terrenos compactos.

Los elementos de la entibación deberán revisarse continuamente, en cualquier caso diariamente y antes de comenzar los trabajos.

- Cuando sufra alteraciones por causas de agua, de lluvia o de filtraciones.
- Por posibles alteraciones debidas al tráfico exterior o cualquier tipo de vibraciones.
- Los elementos de entibación no deberán usarse nunca para subir o bajar al fondo de la misma; para ello se utilizarán escaleras preferentemente metálicas, y su desembarco sobrepasará en un metro su punto superior de apoyo.

- No se acumularán ni los materiales procedentes de excavación, ni otros apilados para la ejecución de la obra junto al borde de la misma, debiendo guardarse una distancia que estará en función del talud natural y en ningún caso será inferior a 2 m.
- Se utilizarán los mismos medios descritos en los apartados para CORRIMIENTO y DESPRENDIMIENTOS para la sustentación provisional de taludes en excavación, en evitación de desplomes de tierras.

#### Caída libre de objetos.

Si las paredes de la excavación se entiban, esta sobrepasará al menos 20 cm. del nivel de tierra, de modo que sirva de rodapié. En cualquier caso se separará cualquier tipo de materiales 60 cm. del borde de las mismas.

Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierta, antes de haber procedido a su saneo.

#### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno

T05IB.- Botas impermeables.

T05QV.- Impermeables para ambiente lluvioso.

T05RM.- Mascarillas anti polvo.

T05SG.- Guantes de cuero.

T05TC.- Cinturón anti vibratorio (conductores máquinas).

#### Movimiento de máquinas, carga y transporte de tierra y circulación de vehículos.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona, que situada fuera de los vehículos ayudará al conductor en su trabajo y su fin será el de evitar atropellos y las caídas de los citados vehículos al fondo de los vaciados.

Se procurará, en lo posible, separar los accesos de personas y vehículos.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante balizas reflectantes y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe la realización de replanteos o mediciones en las zonas donde estén trabajando las máquinas de movimiento de tierras, para realizar estos trabajos será preciso parar o alejar la máquina del lugar de los mismos.

Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m. para vehículos ligeros y 4 m. para vehículos pesados.

Se evitarán en lo posible los barnices en las zonas de circulación de camiones y de vehículos.

Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches y eliminando blandones.

La maquinaria de movimiento de tierras deberá llevar incorporada cabina antivuelco y no presentará deformaciones de haber resistido algún vuelco anterior.



#### **4.3.1.4. Cimentaciones**

La cimentación de la estación motriz se resuelve mediante zapatas corridas para el muro de contención del almacén, para las pilonas las cimentaciones serán de zapatas aisladas.

##### Encofrados y desencofrados.

En los posibles trabajos de encofrado y desencofrado a realizar en la cimentación, se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla.
- El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escaleras de manos reglamentarias.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán antes de la reutilización de la misma.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y se apilarán en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose desde el lado que no pueda desprenderse la madera.
- Los operarios encofradores usarán cinturón con portaclavos y portamartillos en evitación de caídas.

##### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05OG.- Gafas anti proyecciones.

T05QC.- Cinturón anti caída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para ambiente lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero.

##### Ferrallados.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa, se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares destinados a tal efecto separados del lugar del montaje.

##### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05OG.- Gafas antiproyecciones.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para ambiente lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero.

#### Hormigonado.

Se instalarán topes de suficiente resistencia en el final de recorrido de los camiones hormigonera en evitación de vuelcos.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa.

La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello.

Del cubo penderán cabos guía de ayuda para la colocación en el lugar de vertido.

Antes del inicio del vertido del hormigón, el responsable del tajo revisará el buen estado de los encofrados, apuntalamientos, etc.

Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones enlazados, con una anchura mínima de 60 cm.

El acceso al través de los muros se efectuará mediante escaleras de mano, quedando prohibido el acceso escalando el encofrado.

Para el hormigonado de los muros se establecerá una plataforma de trabajo cuya longitud será la del tramo del muro a hormigonar, la anchura mínima de 60 cm. (3 tablones) protegida con una barandilla de 90 cm. de altura listón intermedio y rodapié de 20 cm.

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará uniformemente a lo largo del mismo y por tongadas regulares.

El hormigonado y vibrado de pilares se efectuará utilizando el "Castillete de hormigonado".

Durante el hormigonado se vigilará el buen comportamiento de los encofrados, paralizándolo en el momento que se detecten fallos.

#### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno

T05IB.- Botas impermeables

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para tiempo lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero y de goma.

#### **4.3.1.5. Estructura de hormigón**

##### Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operaciones en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales, viguetas, armaduras, bovedillas, etc.

Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre pallets, flejados en sus extremos.

Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección de trabajo.

Especiales precauciones se tomarán si se utilizan puntales inclinados.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda para conseguir una mayor estabilidad.

Se acuñarán los tablonos durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados. Los puntales se apoyarán perpendicularmente a la cara del tablón.

Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escaleras.

Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera. El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Una vez concluido un determinado tajo se eliminará todo el material sobrante, apilándose en lugar conocido para su posterior retirada.

Los operarios encofradores usarán cinturón con porta clavos y porta martillos, para evitar caídas.

Se instalarán señales de:

- Uso obligatorio de casco
- Uso obligatorio de botas de seguridad
- Uso obligatorio de guantes
- Peligro contacto con la corriente eléctrica
- Peligro de caída de objetos

Antes del vertido del hormigón el responsable de seguridad y un técnico cualificado comprobarán la buena estabilidad del conjunto.

Se prohíbe pisar directamente sobre las bovedillas, sino por tableros tendidos que actúen de caminos seguros.

#### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05OG.- Gafas antiproyecciones.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para tiempo lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero y de goma.

#### Desencofrados.

Se realizarán cuando lo determine el Director de las obras y siempre bajo la vigilancia de un Encargado.

En primer lugar, se aflojarán gradualmente las cuñas y los elementos de apriete.

Se debe advertir que en el momento de quitar el apuntalamiento nadie debe permanecer bajo la zona de caída del encofrado. Los últimos puntales deberán ser retirados por medio de cuerdas para evitar que los operarios queden bajo la zona de peligro.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, siempre desde el lado que no pueda desprenderse la madera.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada serán extraídos antes de volver a reutilizarla.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y serán apilados en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se eliminará todo el material sobrante, apilándose en lugar conocido para su posterior retirada.

Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05OG.- Gafas antiproyecciones.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para tiempo lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero.

Ferrallado.

El transporte de paquetes de armaduras mediante grúa, se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares destinados a tal efecto, separados del lugar del montaje.

Se prohíbe el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical, lo que únicamente será permitido para su ubicación exacta.

Está prohibido trepar por las armaduras.

Las maniobras de ubicación de la ferralla montada serán realizadas por tres operarios; dos de ellos guiarán la pieza mediante sogas en dos direcciones, siguiendo las instrucciones del terreno que efectuará las correcciones de aplomado manualmente.

Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05OG.- Gafas antiproyecciones.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para tiempo lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero.

Hormigonado.

Se prohíbe la carga del cubilote de hormigonado por encima de la carga admisible de la grúa que los sustenta.

El nivel máximo de llenado del cubilote de hormigonado será señalizado mediante una traza horizontal.

La apertura del cubilote para vertido se realizará exclusivamente accionando la palanca de vaciado con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con el cubilote de hormigonado los encofrados y pilares.

Antes del vertido del hormigón, la persona encargada del tajo revisará el buen estado de seguridad de los encofrados.

Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizando el trabajo si se detectase algún fallo.

El hormigonado y vibrado de hormigón de pilares será realizado desde castilletes de hormigonado.

El hormigonado y vibrado de hormigón en jácenas será realizado desde pasos contruidos al efecto.

En caso de utilización de bomba de hormigonado, se observarán las siguientes medidas de seguridad:

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigonado ha de estar especializada en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios a la vez, mediante cabos de maniobra.
- Antes de inicio del bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto.
- Se prohíbe la introducción de la pelota de limpieza sin haber instalado antes la redcilla de recogida en su salida. En caso de detención de la pelota se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y a continuación se desmontará la tubería.

#### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas impermeables.

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para tiempo lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero y de goma.

#### **4.3.2. Montajes**

No se ha considerado la existencia de talleres y pequeña maquinaria de obra ya que no se instalará ningún tipo de taller y por tanto maquinaria para ello. Los elementos metálicos, como los mecánicos y eléctricos, se suministrarán en obra listos para su montaje.

#### Elementos estructurales metálicos.

##### Perfilería.

Las maniobras de ubicación "in situ" de pilares y vigas serán gobernadas por tres operarios, dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.

En los pilares, se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, que será utilizado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas.-

Una vez montados los pilares, se tenderán bajo éstos redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior hayan concluido los trabajos de embulonado.

Las operaciones de embulonado que se realicen desde la estructura propiamente dicha, se llevarán a cabo sobre plataformas de tablonos de 60 cm. de anchura (3 tablonos) y barandilla perimetral de 90 cm. de altura con barra intermedia y rodapié, anclada a la propia estructura.

En caso de no ser posible lo descrito en los párrafos anteriores, se utilizarán torretas móviles con plataforma de tablonos de 60 cm. de anchura, (3 tablonos) y barandilla perimetral de 90 cm. de altura con barra intermedia y rodapié de 20 cm. de altura.

Se evitará el oxicorte en altura, realizándose éstos trabajos en el suelo.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo los tajos de embulonados.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura.

Se prohíbe el desplazamiento de operarios sobre las alas de una viga, sin amarrar el cinturón anticaída a cable de seguridad o argollas al efecto.

#### Elementos prefabricados.

Para la elevación y montaje de los elementos estructurales metálicos prefabricados se observarán las siguientes medidas de seguridad:

- Las piezas prefabricadas, serán izadas del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza por un equipo de tres hombres, dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos, mientras que el tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el lugar de instalación, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa al montaje definitivo, concluido éste se soltará del balancín.
- Se paralizarán los trabajos de instalación de prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/hora.

#### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas impermeables.

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para tiempo lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero y de goma.

#### Elementos mecánicos y eléctricos.

Para la elevación y montaje de los elementos mecánicos y eléctricos (motores, poleas, cables, transformadores) se observarán las siguientes medidas de seguridad:

- Los elementos mecánicos y eléctricos serán izados del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- Los elementos mecánicos y eléctricos en suspensión del balancín, se guiarán mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza por un equipo de tres hombres, dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos, mientras que el tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el lugar de instalación, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa al montaje definitivo, concluido éste se soltará del balancín.
- Se paralizarán los trabajos de instalación de los elementos, bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/hora.

#### Normas preventivas durante los trabajos de instalación eléctrica.

El montaje de los elementos eléctricos será efectuado siempre por personal especialista.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico sin utilización de clavijas macho hembra.

Las herramientas a utilizar por electricistas instaladores, estarán protegidas por material aislante normalizado.

Las herramientas de instalaciones eléctricas cuyo aislamiento está deteriorado, serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado.

Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos e indirectos.

Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.

Los tableros de distribución para el control individual de los motores serán de tipo blindado, todos los elementos a tensión estarán en compartimento cerrado.

#### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas aislantes de la electricidad.

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para tiempo lluvioso.

T05SG.- Guantes aislantes de la electricidad.

T03WB.- Banquetas aislantes.

#### **4.3.2.1. Montaje, tendido y tensado del cable portador tractor**

Antes de iniciar los trabajos de tensado se comprobarán las uniones de los cables.

Los ganchos de los tráceles, deberán llevar pestillos de seguridad.

En la utilización de grúas móviles se estará a lo dispuesto sobre ellas en los apartados correspondientes.

El personal interviniente en estas operaciones será especialista.

#### Protecciones personales.

T05CC.- Casco de polietileno.

T05IB.- Botas impermeables.

T05IC.- Calzado con plantilla anti punzante.

T05QC.- Cinturón anticaída.

T05QV.- Ropa de trabajo e impermeables para tiempo lluvioso.

T05SG.- Guantes de cuero y de goma.

## **ANEXO A: UTILIZACIÓN DE HELICÓPTERO DURANTE EL MONTAJE**

Durante las fases de montaje, se deberá tener en cuenta las siguientes normas de seguridad relacionadas con el uso de helicóptero:

### **MANEJO DE CARGAS Y MATERIALES: GANCHOS, CADENAS Y ESLINGAS**

En el manejo e izado a través de las grúas, es necesario tener en cuentas algunos aspectos respecto a cada uno de los elementos que configuran la cadena de sujeción de las cargas.

#### ❖ Ganchos

- Para proteger el riesgo de desenganche de cables, cadenas, anillas y demás elementos destinados a suspensión o tracción de cargas, es obligatorio que todos los ganchos utilizados en obra estén provistos de pestillo de seguridad correcto.
- El encargado de obra vigilará su correcto estado y uso. Muy especialmente vigilará que no se bloquee o rompa intencionadamente el pestillo con fines de comodidad.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene. Artículo 115. 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.

#### ❖ Cables, Cadenas y Eslingas

En las operaciones de manejo de cargas con eslingas, cables o cadenas, se tendrán en cuenta las indicaciones dadas en las normas siguientes:

- Siempre que sea posible, las eslingas se comprarán ya fabricadas, indicando en el pedido carga máxima a soportar, longitud y tipo de terminal.
- Las gazas que se hagan en obra, tendrán siempre guardacabos y se colocarán las grapas, tanto en número suficiente como en disposición correcta.
- Una eslinga no es válida para todas las operaciones a realizar en la obra. Hay que utilizar varios tipos según los movimientos de cargas a realizar, manteniendo siempre un coeficiente de seguridad de 6 como mínimo.
- En presencia de corrientes inducidas deberán utilizarse eslingas de fibra de vidrio.
- La longitud del cable debe ser la correcta para que el ángulo de los ramales sea el adecuado. Debe tenerse en cuenta que cuanto mayor sea el ángulo formado por los dos ramales de la eslinga, menor es la resistencia de la misma.
- No se deberán formar ángulos agudos con las eslingas y no se las colocará sobre aristas vivas.
- Las cargas como puntales, tablones, ferrallas, viguetas, tableros de encofrado, tubos, etc. se moverán siempre con dos eslingas, para que vayan horizontales.
- Los lugares de amarre serán sólidos y bien definidos. Nunca se enganchará en ataduras, latiguillos, flejes, etc.



- El manejo de eslingas formadas por cables se realizará siempre con guantes de cuero.
  - El manejo y almacenamiento de eslingas será cuidadoso para evitar que el cable enrolle mal y forme cocas, lazos, picos, etc. que inutilizan la eslinga.
  - Cuando se den las circunstancias que indican los artículos 111 y 112 de la Ordenanza General de Seguridad y que a continuación se detallan, se actuará como en ellos se ordena. Se vigilará continuamente el estado de todas las eslingas de la obra.
- ❖ Ordenanza General de Seguridad e Higiene. Artículo 111. Aparejos para izar. 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 ranura que permitan el enrollado sin torceduras.
- ❖ Ordenanza General de Seguridad e Higiene. Artículo 112. Cables
- 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 de 10 por 100 de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
  - El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

## PROCEDIMIENTOS DE ANCLAJE

- Los anclajes se harán sobre elementos sólidos de la estructura o en los elementos preparados para ello.



- En la barra de la cruceta, con mosquetón de gran abertura



- En el poste de las barandillas, con cinta acortada dando varias vueltas



- En la anilla de anclaje del fuste, con gran abertura



- En una viga, con cinta arrollada



- A la izquierda, cuerda anudada directamente a un viga, usando nudo de anclaje.
- A la derecha, anillo de cinta ahorcado en lugar de arrollado. Este método introduce una pérdida de resistencia en la cinta de un 20%.
- No ahorcar la cuerda sobre el mosquetón de manera que éste trabaje haciendo palanca.



- No utilizar puntos de anclaje que queden por debajo de la altura del trabajador.



- No usar elementos débiles de la estructura como las barandillas.



- Para evitar caídas pendulares, el punto de anclaje se mantendrá en distancia horizontal lo más cercano posible a la zona de trabajo. Nunca se alejará más de dos metros.
- El cabo de anclaje se mantendrá, en lo posible, tenso, para evitar caídas con fuerte impacto de frenada. Para ello se usará un bloqueador o se acortará la longitud del cabo mediante vueltas.

## EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Se utilizarán los EPIs siempre que no sea posible aplicar una medida de protección colectiva para paliar un riesgo o como complemento o redundancia de dicha medida.

Cada vez que se entregue un EPI a un trabajador, éste firmará un recibo de dicha entrega en el que constará al menos la descripción del equipo, la fecha de entrega y el estado en el que se entrega. Un modelo de ficha de seguimiento de entregas de EPIs se incluye como Anexo a este Estudio, concretamente en el Anexo 6.2.

Los EPIs permanecerán en custodia del trabajador hasta la finalización de los trabajos, y éste será el responsable del correcto estado de los mismos.

En este Estudio se incluyen algunas normas para la utilización, verificación, mantenimiento, almacenamiento y límite de utilización de EPIs. Estas normas son complementarias a las indicaciones de cada fabricante, que se considerarán prioritarias.

En la entrega se incluirá el manual de instrucciones del equipo, y si no estuviese disponible o no existiese, se informará a los trabajadores sobre el uso y mantenimiento correctos de estos equipos, así como de que, ante cualquier duda sobre su estado, deberán informar al Responsable de Seguridad y Salud para que lo revise y decida las medidas necesarias para continuar o no con su utilización. De igual manera se informará a los trabajadores de que cualquier E.P.I. se cambiará por otro nuevo siempre que su estado de deterioro lo haga necesario, para lo que deberán dirigirse al Responsable de Seguridad y **presentar el equipo estropeado**. En caso contrario se considerará que ha habido pérdida o enajenación de un equipo de protección individual y se procederá en consecuencia según lo previsto en artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

## PROTECCION ANTE CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

Durante el montaje de las estaciones y de las torres, se realizarán trabajos que requerirán estar a más de 2 m de altura en zonas fuera de las protecciones colectivas de la propia estación (pasarelas y barandillas). Para prevenir las consecuencias de una posible caída a distinto nivel, los trabajadores utilizarán en estas situaciones un arnés homologado en combinación con un sistema de anclaje.

### ❖ Arnés

Se equipará a los trabajadores afectados con un arnés pélvico homologado. Para aquellos trabajos en los que sea necesario permanecer suspendido se utilizará un arnés completo o el pélvico combinado con un arnés de pecho.

El arnés se colocará de manera que no queden retorcidas las cintas que lo componen.

El cinturón quedará ceñido a la cintura y por encima de las caderas, de manera que éstas impidan que se caiga. Si por la forma de la cintura esto no fuese posible y el arnés pudiese deslizar hacia abajo, se complementará con un arnés de pecho o se usará un arnés integral.

Las hebillas normales se cerrarán con una doble vuelta de seguridad.

Formas de encordamiento o enganche aconsejadas e incorrectas:

*Es correcto:*

- Pasar la cuerda por el anillo del cinturón y de las perneras, ya sea usando un seno amplio o estrecho

- Pasar un mosquetón por el anillo ventral de tela o cualquier otro anillo metálico para enganche, siempre que se enganche **únicamente** el anillo.

*No es correcto:*

- Encordarse directamente al cinturón o a un porta materiales.
- Engancharse con un mosquetón del cinturón o de los anillos del cinturón y las perneras a la vez.

Se respetarán las cargas máximas indicadas por el fabricante para los porta materiales.

Sólo se utilizarán los puntos de enganche que el arnés tenga en el cinturón. No se utilizará el punto de enganche en el pecho ni cualquier otro que quede por encima del obliquo: **permanecer colgado en esta situación conduce a un estado de shock orto estático en menos de 10 minutos.**

Si el arnés tuviese enganche dorsal sólo se utilizará si el cabo de anclaje tiene una longitud inferior a 50 cm.

Cada tres meses se inspeccionará completamente el arnés: en el tejido, vigilar cortes, desgastes y daños debidos al deterioro, el calor o productos químicos; hilos cortados o costuras deshilachadas; buen funcionamiento de las hebillas y cierres; ausencia de golpes y deformaciones.

#### ❖ Conectores. Mosquetones

Para unir los distintos elementos de la cadena de seguridad se utilizará, bien mosquetones homologados CE EN 362 o similar, bien nudos de aplicación reconocida por la Escuela Española de Alta Montaña. Los mosquetones que se utilicen tendrán siempre un cierre tal que no se pueda abrir accidentalmente:

- a) Cierre de bayoneta, a ser posible de dos movimientos (retracción y giro).
- b) Cierre de rosca tipo maillón.

Se desechará cualquier mosquetón que haya caído desde más de 2 m de altura sobre una superficie rígida.

Los mosquetones se utilizarán de manera que reciban las cargas únicamente en la dirección de su eje mayor (máxima resistencia) o de su eje menor (menor resistencia), y no reciban cargas triaxiales ni palancas.

Para anclaje directo a partes de la estructura metálica se utilizarán mosquetones de gran abertura con cierre de seguridad

#### ❖ Cabos de Anclaje y Amarre. Cuerdas y Cintas

Por cabo de anclaje se entiende aquel elemento textil ya sea cinta o cuerda que une el arnés con el punto de amarre.

Cabo de amarre es aquel elemento textil ya sea cinta o cuerda que une todos los elementos anteriores de la cadena de seguridad con la estructura fija. Ocasionalmente es el mismo cabo de anclaje.



Se utilizarán cabos de anclaje prefabricados y homologados o bien trozos de cuerda o cinta homologadas y de resistencia adecuada convenientemente anudados utilizando nudos de anclaje o de unión reconocidos por la Escuela Española de Alta Montaña.

Las cintas se usarán en forma de anillo cosido de fábrica o anudado con un nudo de cinta.

Se utilizará cuerda estática de más de 10 mm de diámetro, ya sea para cabos de anclaje, de amarre, o para maniobras verticales.

#### ❖ Bloqueadores

Se utilizarán bloqueadores en las siguientes situaciones:

- Cuando se precise de un cabo de anclaje de longitud variable.
- En maniobras de ascenso y descenso por cuerdas.
- Para aseguramiento en líneas de vida verticales ya sean de cuerda o de cable.

Se utilizarán bloqueadores homologados CE EN 353, EN 567 o similares.

No se usarán bloqueadores de cuerda sobre cable ni viceversa.

Se respetarán los diámetros nominales de cuerda o cable de aplicación para cada bloqueador.

Si se usa en cabo de anclaje, el bloqueador se unirá directamente al arnés. El extremo libre del cabo de anclaje deberá estar rematado para impedir la salida del bloqueador (p.e. con un nudo).

Si se usa sobre línea de vida, podrá intercalarse una cinta con la longitud mínima para permitir la progresión sin dificultad. Si se prevé que en caso de caída el bloqueador pueda quedar al inicio de ésta por debajo del punto de amarre al arnés, se usará en combinación con un disipador de energía, que se colocará entre el bloqueador y el arnés, o bien en el punto de amarre superior de la línea de vida.

La progresión por cuerdas verticales se hará según procedimientos reconocidos por la Escuela Española de Alta Montaña y únicamente por personal entrenado previamente.

Siempre que se use un bloqueador como elemento de suspensión, deberá ser redundante con otro sistema de detención.

La instalación del bloqueador se hará siguiendo las instrucciones del fabricante según el modelo empleado.

Después de detener una caída importante, el bloqueador deberá ser sometido a revisión por el fabricante. Se desechará un bloqueador que haya caído desde más de 2 m de altura sobre una superficie rígida.

Se desechará un bloqueador que haya entrado en contacto con productos corrosivos.

Los bloqueadores se limpiarán siempre que sea necesario con agua jabonosa tibia; se secarán lejos de fuentes de calor e inmediatamente se lubricarán las partes móviles con aceite ligero, eliminando el sobrante, siempre que las instrucciones del fabricante no digan otra cosa. Si el dispositivo se moja durante el trabajo, se procederá de forma similar.

Los bloqueadores se guardarán en lugar seco y oscuro, lejos de fuentes de calor, presión, agentes corrosivos y objetos cortantes.

Antes de cada uso se comprobará el buen funcionamiento de las partes móviles, la ausencia de golpes o deformaciones, el estado de desgaste de las piezas en contacto con la cuerda o cable, y la efectividad de bloqueo del aparato.

❖ Protectores de cuerdas

Siempre que una cuerda o cinta tenga que trabajar con carga sobre aristas, cantos, filos o cualquier superficie cortante, se protegerá debidamente.

❖ Disipadores de energía

Siempre que sea inevitable establecer un punto de anclaje que quede por debajo del punto de unión al arnés del trabajador se intercalará un disipador de energía entre éste y la estructura fija de anclaje.

En función del modelo utilizado se seguirán las instrucciones de cada fabricante.

## **MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A APLICAR SOBRE LOS RIESGOS NO EVITABLES**

En este apartado se hace mención a las normas de seguridad, protecciones colectivas y equipos de protección individual necesarios para reducir o eliminar los riesgos aparecidos durante las distintas fases de la obra.

## **DESPRENDIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS**

Este riesgo especialmente grave cuando se hace el montaje de las torres con helicóptero, en la descarga de la bobina del cable tractor o en el encarrilado del cable una vez puesto en tensión. En todas aquellas tareas donde aparezca un riesgo moderado de esta naturaleza, también habrán de tomarse las precauciones aquí mencionadas.

❖ Normas de Seguridad

- ✓ Estrobar o eslingar las cargas utilizando medios adecuados al tipo de material, forma y peso de las mismas, tanto los medios principales (estrobos y eslingas) como los auxiliares (ganchos, grilletes, mosquetones, guardacabos, perrillos, etc.)
- ✓ Estrobar las cargas siguiendo los procedimientos y configuraciones establecidos al efecto como correctos.
- ✓ No colocarse nunca bajo una carga en suspensión

❖ Protecciones Colectivas

- ✓ Utilizar ganchos con pestillos de seguridad
- ✓ Señalización de advertencia de Materias Desprendidas

❖ Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad
- ✓ Botas de seguridad



## ATRAPAMIENTO ENTRE CARGAS

Este riesgo es especialmente importante durante el montaje de la estructura metálica de las estaciones. También aparece un riesgo moderado durante el montaje de torres (tanto con grúa como con helicóptero), así como en el trabajo de cubiertas, garajes y en el empalme, y en las actividades de transporte y distribución de piezas.

### ❖ Normas de Seguridad

- ✓ Si la carga no está estable, no usar las manos directamente para pasar los estrobos, sino ganchos o pértigas.
- ✓ No mover las cargas con la grúa hasta que el estrobador se haya retirado una distancia segura.
- ✓ No izar cargas que no estén aplomadas con el gancho.
- ✓ Cuando se liberen las cargas de las sujeciones del transporte, permanecer a una distancia segura en previsión de posibles movimientos. En caso de duda sobre la estabilidad de la carga tras el viaje, sujetarla con la grúa antes de soltar las ataduras de transporte.
- ✓ No acceder a las cajas de los camiones ni permanecer en ellas si no se han detenido completamente y parado el motor.
- ✓ Evitar en lo posible el caminar por encima de las cargas.
- ✓ No permanecer debajo de las cargas ni en su trayectoria colgadas de la grúa.
- ✓ No permanecer entre la carga y otro objeto mientras la grúa la está desplazando.
- ✓ Acercarse a la pieza únicamente para desengancharla o acoplarla al elemento de montaje una vez que la grúa ha terminado de desplazarla y sólo hará pequeños movimientos de ajuste.
- ✓ No sobrepasar los límites de la grúa.
- ✓ Mantener una correcta coordinación entre el estrobador y el gruista mediante un código de señales normalizado, bien directamente, bien por medio de una única tercera persona que dirija los movimientos de la grúa.
- ✓ Estrobar las cargas siguiendo los procedimientos y configuraciones establecidos al efecto como correctos.
- ✓ No colocarse nunca bajo una carga en suspensión

### ❖ Protecciones Colectivas

- ✓ Usar cuerdas auxiliares en el guiado de piezas
- ✓ Utilizar ganchos con pestillos de seguridad

### ❖ Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad
- ✓ Botas de seguridad
- ✓ Guantes de protección mecánica
- ✓ Mono de trabajo
- ✓ Chaleco reflectante

## **CAIDA DE OPERARIOS A DISTINTO NIVEL**

Durante la obra existen varias fases en los que los operarios deben trabajar a más de 2 metros de altura: en el montaje de las torres, de la estructura metálica de las estaciones, de la cubierta, del garaje, así como desplazarse a lo largo de la línea por zonas donde en las proximidades pueden haber grandes pendientes o cortados. Habrá que prestar especial atención a la eliminación de este riesgo, ya que supone un elevado grado de probabilidad de muerte de los operarios.

### ❖ Normas de Seguridad

- ✓ Permanecer siempre anclado en los trabajos de altura, incluso estando montadas las barandillas de protección.
- ✓ Seguir los procedimientos de anclaje (ver punto 1.4.3.1.11.).
- ✓ Evitar realizar maniobras que entrañen peligros de desequilibrio.
- ✓ Nunca andar de espaldas a zonas con riesgo de caída.
- ✓ Cuando exista peligro de hielo o fuertes vientos, se paralizarán los trabajos.
- ✓ Se prohibirá acceder a una zona con riesgo de caída desde altura sin las medidas de protección individuales apropiadas.

### ❖ Protecciones Colectivas

- ✓ Vallado de zonas de terreno peligrosas
- ✓ Líneas de vida para el ascenso a torres
- ✓ Puntos de anclaje en torres, estaciones y cubiertas
- ✓ Señales normalizadas de riesgo de caída en altura

### ❖ Equipos de Protección Individual

- ✓ Casco de seguridad
- ✓ Calzado de seguridad, con suela antideslizante y sujeción adecuada para el pie y el tobillo.
- ✓ Equipo de protección individual ante caída desde altura (ver punto 1.4.3.3.10.)

## **CHOQUES O GOLPES CONTRA OBJETOS**

Los golpes pueden ser contra pequeño material, lo cual implicará un riesgo trivial o tolerable, o con grandes elementos, como son las torres en su desplazamiento con helicóptero. En este caso, el riesgo sería importante.

Este tipo de riesgo también se manifiesta aunque de una gravedad intolerable a la hora de realizar la retenida del cable tractor, punto donde habrá que extremar las medidas de prevención protección.

### ❖ Normas de Seguridad

- ✓ Informar previamente a los trabajadores de todos los riesgos presentes en aquellas actividades que presente un riesgo moderado o importante.

- ✓ Mantener un orden y limpieza en el tajo que evite tropiezos, paso por zonas peligrosas, ...
- ✓ En el caso del empalme del cable, atar a lastres o puntos fijos las barras antirrotación de la retenida.
- ✓ En el caso del empalme del cable, colocar sobre los cables en tensión elementos que frenen el látigo en caso de rotura (ej. una eslinga).
- ❖ Protecciones Colectivas
  - ✓ Señales normalizadas de riesgo de golpes contra objetos
- ❖ Equipos de Protección Individual
  - ✓ Casco de seguridad
  - ✓ Calzado de seguridad, con suela antideslizante y sujeción adecuada para el pie y el tobillo.
  - ✓ Guantes frente a protección mecánica.
  - ✓ Monos de trabajo.

## **LESIONES Y GOLPES EN PIES POR OBJETOS**

Durante casi todas las fases de la obra existe este riesgo, debido fundamentalmente a la caída de materiales o herramientas sobre las extremidades inferiores.

- ❖ Normas de Seguridad
  - ✓ Seguir las normas de seguridad a la hora de la manipulación de cargas (ver punto 1.4.3.1.8).
  - ✓ Seguir las instrucciones del fabricante en la utilización de las herramientas
  - ✓ No colocar los pies en sitios inestables
- ❖ Protecciones Colectivas
  - ✓ Señalización de advertencia del peligro de lesión.
  - ✓ Señalización de obligación de utilización de ropa de trabajo adecuada y utilización de calzado de seguridad.
- ❖ Equipos de Protección Individual
  - ✓ Calzado de seguridad
  - ✓ Mono de trabajo

## PROYECCION DE PARTÍCULAS MOVIDAS POR EL VIENTO DEL ROTOR DEL HELICÓPTERO

La proyección de partículas en esta fase presenta un riesgo moderado debido a que en este caso, las partículas pueden ser piedras de tamaño medio lanzadas a gran velocidad.

### ❖ Normas de Seguridad

- ✓ Evitar colocarse en la trayectoria de las partículas.
- ✓ Informar previamente a los trabajadores de los peligros que entraña el trabajo bajo el rotor del helicóptero

### ❖ Equipos de Protección Individual

- ✓ Guantes de protección mecánica
- ✓ Mono de trabajo
- ✓ Botas con sujeción adecuada para el pie y el tobillo, suela antideslizante
- ✓ Casco de seguridad
- ✓ Gafas de protección frente a riesgo mecánico
- ✓ Mascarillas u otro sistema (tipo braga) para protección del rostro

## CONTACTOS ELÉCTRICOS CON PIEZAS CARGADAS DE ELECTRICIDAD ESTATICA

En el montaje con helicóptero, durante el transporte de las torres éstas se cargan con gran cantidad de energía estática. Si la torre es tocada por algún operario antes de descargarla correctamente, el trabajador corre grave peligro de electrocución.

### ❖ Normas de Seguridad

- ✓ Esperar a que el técnico especialista derive a tierra toda la energía estática de la torre.

## EXPOSICIÓN AL RUIDO

Este riesgo es importante o moderado en las fases de regulación, las excavaciones, el montaje con helicóptero, en el uso del cabrestrante durante el empalme del cable y durante el montaje de cubiertas de madera.

### ❖ Normas de Seguridad

- ✓ Utilizar equipos con niveles de ruido reducidos
- ✓ Evitar colocarse muy cerca de los equipos generadores de ruido
- ✓ Avisar antes de la generación de ruidos

### ❖ Protecciones Colectivas

- ✓ Señalización de advertencia de exposición a ruidos
- ✓ Señalización de obligación de uso de EPIs (tapones, cascos, ...)
- ✓ Aislamiento de generadores de ruido

❖ Equipos de Protección Individual

- ✓ Tapones
- ✓ Cascos

## **AMBIENTE PULVÍGENO**

Durante las tareas de excavación, montaje de torres con helicóptero o el montaje de la cubierta de madera, se genera un riesgo moderado de ambiente pulvígeno.

❖ Normas de Seguridad

- ✓ Riego de las zonas pulvígenas
- ✓ Para el montaje de cubiertas de madera, eliminación de viruta mediante aspiración.

❖ Equipos de Protección Individual

- ✓ Mascarillas

## **ASLAMIENTO, LEJANÍA DE AYUDAS Y SERVICIOS**

Este riesgo aparece al tener que trabajar en medio de la montaña, y por lo tanto, la lejanía a centros pertinentes.

❖ Normas de Seguridad

- ✓ Disponibilidad en cada tajo de sistemas de comunicación operativos (telefonía GSM, radio transceptores, telefonía convencional) y medios de transporte para evacuación.

## **RIESGOS DERIVADOS DEL FALLO DEL HELICÓPTERO**

Cuando se usa este tipo de maquinaria para la manipulación de la torres, hay que tener en cuenta el riesgo de que ésta falle.

❖ Normas de Seguridad

- ✓ Exigir a la compañía contratada la documentación que acredite que la máquina ha pasado los controles de seguridad e inspecciones mecánicas pertinentes.
- ✓ Interrumpir los trabajos si hay indicios de que la máquina o el piloto no están en condiciones para trabajar.
- ✓ Interrumpir los trabajos si las condiciones meteorológicas no son las óptimas.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESS**

### **INDICE**

#### **1.- CONDICIONES GENERALES**

- 1.1 .- Disposiciones legales de aplicación
- 1.2 .- Organización administrativa de la obra
- 1.3 .- Organización técnica de la obra
- 1.4 .- Condiciones de los medios de protección
- 1.5 .- Protecciones personales
- 1.6 .- Protecciones colectivas
- 1.7 .- Servicios de prevención
- 1.8 .- Responsable de seguridad y comité de seguridad e higiene
- 1.9 .- Instalaciones médicas
- 1.10.- Instalaciones de higiene y bienestar
  - 1.10.1.- Comedores
  - 1.10.2.- Vestuarios
  - 1.10.3.- Servicios

#### **2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS**

- 2.1.- Del personal de la obra
- 2.2.- Del contratista
- 2.3.- Del propietario
- 2.4.- Del presente pliego

#### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

## **1.- CONDICIONES GENERALES**

### **1.1. Disposiciones legales de aplicación**

A continuación, se detalla la relación no exhaustiva de las normas legales y reglamentarias que regulan la ejecución de la obra objeto del presente documento, cuyo cumplimiento es obligatorio para todas las partes implicadas.

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen: en caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

Además, se deben considerar todas aquellas normas o reglamentos en vigor durante la ejecución de la obra, que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este documento.

#### **1.1.1 Normativa general**

- RD 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos: Última actualización de 25/05/2016. Modificado por:
  - o RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
  - o RD 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la ITC AEM 1 Ascensores.
  - o RD 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.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales: Última actualización de 29/12/2014, ha sido modificada por:
  - o Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
  - o Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
  - o RD 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.
  - o Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
  - o Ley 30/2005, de 29 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado.
  - o Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas.
  - o Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
  - o Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
  - o Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.
  - o Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internalización.
  - o Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- RD 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social: Última actualización de 21/07/2014.
- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Última actualización de 10/10/2015. Modificado por:
  - o RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997.
  - o RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
  - o RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el RD 39/1997.

- o RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- o RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997.
- o RD 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el RD 39/1997.
- RD 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo: Última actualización del 04/07/2015, ha sido modificada por:
  - o RD 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifica el RD 485/1997.
- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo: Última actualización el 12/05/2023, ha sido modificada por:
  - o RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
  - o RD Ley 4/2023, de 11 de mayo, sobre prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.
- RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Última actualización el 30/03/1998. Modificada por:
  - o Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el RD 664/1997.
  - o Orden TES/1180/2020, de 4 de diciembre, por la que se adapta en función del progreso técnico el RD 664/1997
- RD 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: Última actualización el 04/07/2015. Modificada por:
  - o RD 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el RD 665/1997.
  - o RD 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el RD 665/1997, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
  - o RD 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifica el RD 665/1997.
  - o RD 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el RD 665/1997
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Última actualización el 12/06/1997.
- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo: Última actualización el 13/11/2004. Modificada por:
  - o RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción: Última actualización el 23/03/2010. Modificado por:
  - o RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
  - o RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el RD 1627/1997.
  - o RD 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.
  - o RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el RD 1627/1997.



- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación: Última actualización el 15/07/2015. Modificada por:
  - o Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
  - o Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
  - o Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
  - o Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
  - o Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
  - o Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de las entidades aseguradoras y reaseguradoras.
- RD 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- RD 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. Última modificación de 27/01/2021.
- RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo: Última actualización de 04/07/2015. Modificado por:
  - o RD 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifica el RD 374/2001.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 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: Última modificación el 04/05/2006. Modificado por:
  - o RD 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el RD 212/2002.
- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- RD 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- RD 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la ITC MIE- AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas: Última modificación el 20/06/2020.
- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas: Última actualización el 26/03/2009. Modificado por:
  - o RD 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1311/2005.
- RD 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.
- RD 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.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción: Última actualización de 23/12/2009, modificada por:
  - o Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- RD 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11: Última actualización de 20/06/2020. Modificado por:
  - o RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
  - o RD 984/2015, de 30 de octubre, por el que se regula el mercado organizado de gas y el acceso a tercero a las instalaciones del sistema de gas natural.
  - o RD 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del Trabajador Autónomo: Última modificación el 31/12/2020.
- RD 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- RD 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: Última actualización de 23/03/2010. Modificado por:
  - o RD 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1109/2007.
  - o RD 25/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el RD 1109/2007.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- RD 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09: Última modificación el 20/06/2020. Modificado por:
  - o RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
  - o RD 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas: Última actualización de 17/03/2012. Modificado por:
  - o RD 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el RD 1644/2008, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias: Última actualización el 15/10/2011. Modificado por:
  - o RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre.
  - o RD 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos de presión transportables.
- RD 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Resolución de 2 de noviembre de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de la madera.
- Resolución de 2 de abril de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Reglamento de la tarjeta profesional para el trabajo en obras de construcción (vidrio y rotulación) de los trabajadores afectados por el Convenio colectivo para las industrias extractivas, del vidrio, cerámica y para las del comercio exclusivista de los mismos materiales.
- RD Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores: Última actualización el 31/12/2020.
- RD Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social: Última modificación el 03/02/2021.
- Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Última modificación el 17/12/2020.
- RD 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- RD 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- RD 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- RD 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.
- Resolución de 20 de febrero de 2019, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general de ferralla.

- RD 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. Última modificación el 24/03/2021.
- Resolución de 23 de octubre de 2019, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Resolución de 11 de diciembre de 2019, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el III Convenio colectivo estatal de la industria, la tecnología y los servicios del sector del metal.

## **2.2. Normativa autonómica de la Comunidad de Aragón**

- Decreto 336/2001, de 18 de diciembre, del Gobierno de Aragón, de creación del Instituto Aragonés de Seguridad y Salud Laboral y de regulación del Consejo Aragonés de Seguridad y Salud Laboral.
- Decreto 53/2008, de 1 de abril, del Gobierno de Aragón, sobre publicidad de las sanciones impuestas por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales y de creación de un registro de consulta pública.
- Decreto 93/2008, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el sector de la Construcción en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 112/2017, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Consejo de Relaciones Laborales de Aragón.

## **1.2. Organización administrativa de la obra**

Toda modificación o interpretación del presente Estudio de Seguridad y Salud se comunicará por escrito al Contratista, a través del oportuno Libro de Órdenes, el cual deberá ser firmado por la Dirección Facultativa y el "enterado" por el Contratista o su representante legal.

## **1.3. Organización técnica de la obra**

Antes del comienzo de la Obra, el Contratista deberá aportar un planning de la Obra, en el que se expresen los tiempos invertidos en cada actividad, así como el personal empleado en ellas.

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución, para su aprobación por la Dirección Facultativa.

El abono de las distintas partidas del presupuesto de Seguridad y Salud, se realizará mediante certificaciones complementarias y conjuntamente a las certificaciones de obra.

## **1.4. Condiciones de los medios de protección**

Los medios y equipos de protección deberán estar disponibles en la Obra con antelación suficiente para que puedan instalarse antes de que sea necesaria su utilización.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un tiempo de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechada y respuesta de inmediato.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **1.5. Protecciones personales**

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas vigentes de homologación.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, será de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### **1.6. Protecciones colectivas**

- Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

- Redes perimetrales:

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca.

El extremo inferior de la red, se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de diámetro 10 mm y los módulos de la red serán atados entre sí con cuerda de poliamida de diámetro 3 mm.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- Redes verticales:

En protecciones verticales de cajas de escaleras, clausuras de acceso a plantas desprotegidas y en voladizos de balcones, etc. se emplearán redes verticales ancladas al forjado.

- Redes horizontales:

Se colocarán para proteger la posible caída de objetos.

- Mallazos:

Los huecos interiores se protegerán con mallazo e resistencia y malla adecuada.

- Barandillas:

Las barandillas rodearán el perímetro de la planta desencofrada. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas.

- Cables de sujeción del cinturón de seguridad y sus anclajes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Plataforma de trabajo:

Tendrá como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de dos m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

- Escaleras de mano:

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

- Plataformas voladas:

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y provistas de barandillas.

- Extintores:

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.

### **1.7. Servicios de prevención**

- Servicio Técnico de Seguridad y Salud:

La empresa Constructora dispondrá de asesoramiento técnico en seguridad y salud.

- Servicio Médico:

La empresa Constructora dispondrá de un servicio médico de empresa, propio o mancomunado.

### **1.8. Responsable de seguridad y comité de seguridad y salud**

Se nombrará responsable de seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción, o en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

### **1.9. Instalaciones médicas**

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo consumido.

### **1.10. Instalaciones de higiene y bienestar**

Las instalaciones de higiene y acogimiento de trabajadores se ajustarán a lo dicho por la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Dado el número reducido de trabajadores que se prevén trabajando simultáneamente, estos servicios serán mínimos. Caso de una mayor afluencia de personal, se montarán instalaciones provisionales complementarias.

Se dispondrá de zonas para vestuarios.

## **2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS**

### **2.1. Del personal de la obra**

Todo operario que en razón de su oficio haya de intervenir en la obra, tiene derecho a reclamar del contratista todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Y es obligación del Contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

El Contratista pondrá estos extremos en conocimiento del personal que haya de intervenir en la obra, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad, cuando estos no quisieran usarlos.

### **2.2. Del contratista**

El Contratista se comprometerá a ejecutar las obras ajustándose en todo caso a las disposiciones laborales vigentes. Recayendo en él la responsabilidad de las desgracias que pudieran ocurrir si por negligencia dejare de cumplir las condiciones tan importantes que en este Pliego se especifican, así como si deja de tomar cualquier clase de precaución necesaria para la seguridad en el trabajo.

El Contratista deberá denunciar ante la Dirección Provincial de Trabajo y Seguridad Social aquellos operarios que se nieguen al uso de los elementos de seguridad preceptivos en cada caso.

El encargado de la obra tendrá buen cuidado de relevar de su trabajo a todo aquel operario que le manifieste indisposición, mareo o vértigo, o a todo aquel que aún sin manifestárselo le notare signos de embriaguez o enfermedad que pudieran ocasionarle mareos o vértigo. El Contratista tiene obligación de confiar a manos expertas todas y cada una de las partes de la obra, bajo la vigilancia constante del encargado de la misma, control del Aparejador titular y supervisión del Ingeniero Director.

### **2.3. Del propietario**

El propietario tiene obligación de facilitar al Contratista un ejemplar completo del presente Estudio, a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este Pliego. En los casos de contratas parciales bastará con que le entregue al Contratista el Pliego de Condiciones completo en todos sus apartados, solicitando del Ingeniero Director los ejemplares necesarios.

### **2.4. Del presente Pliego**

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad tiene carácter de órdenes fehacientes comunicadas al Contratista, el cual antes de dar comienzo a sus trabajos, debe de reclamar del Propietario por lo menos un ejemplar completo, no pudiendo luego alegarse ignorancia por ser parte importante del proyecto.

## **PRESUPUESTO**

### **INDICE**

1.- MEDICIONES

2.- CUADRO DE PRECIOS

3.- PRESUPUESTO GENERAL



## MEDICIONES

Caseta prefabricada modular de 18 m <sup>2</sup> para servicios y vestuarios en obra debidamente equipada, para una duración de 6 meses	2 ud.
Extintor manual de polvo seco equivalente de 12 kg en caseta modular	2 ud.
Pantalla de soldadura eléctrica de mano resistente a la perforación y penetración por objeto candente, anti inflamable	1 ud.
Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, anti inflamable	1 ud.
Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible y compatible con el uso del casco	1 ud.
Mascarilla respiratoria auto filtrante de celulosa, para trabajos con polvo y humos	2 ud.
Par de gafas de montura de acetato, patillas adaptables para trabajos con riesgo de impacto en los ojos	2 ud.
Par de gafas para trabajos en ambientes con polvo	2 ud.
Par de gafas de cazoleta de armadura rígida, ventilación, visores recambiables neutros, para trabajos de soldadura	2 ud.
Amortiguador de ruido con cascos ajustables	1 ud.
Cinturón de seguridad anticaída con arnés y anillas de acero estampado, de resistencia mayor de 115 kg/mm <sup>2</sup> y mosquetón homologado	7 ud.
Cinturón de seguridad anti vibratorio para protección de riñones	1 ud.
Dispositivo de seguridad anticaída para ascenso y descenso vertical, homologado	7 ud.
Cuerda de seguridad tipo escalada, elástica, homologada	
- En Estaciones	2 ud.
- En Pilonas intermedias	<u>2 ud.</u>
	4 ud.
Mandil para soldadura, en cuero, con sujeción a cuello y cintura	2 ud.
Par de polainas para soldadura en cuero, con sujeción debajo del calzado	2 ud.
Par de manguitos en piel, para soldadura	2 ud.
Par de guantes para carga/descarga de materiales abrasivos en nitrilo/vinilo, con refuerzo en los pulgares	10 ud.
Par de guantes de protección contra aceites y grasas, en neopreno	10 ud.
Par de guantes para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes a la abrasión y al corte, en látex	10 ud.
Par de guantes para soldadura, con mangas de 18 cm.	10 ud.



Par de guantes protección eléctrica BT, de material dieléctrico, homologados	3 ud.
Par de botas para trabajos en agua, barro, hormigón, pisos desliz., PVC con forro	7 ud.
Par de botas para trabajos con riesgos mecánicos deserraje y puntera rígida	10 ud.
Casco de polietileno con barbuquejo	10 ud.
Bolsa portaherramientas de encofrador	5 ud.
Traje impermeable para días lluviosos	8 ud.
Mono o buzo de trabajo	8 ud.
Hora de mano de obra para mantenimiento, reparación, almacenamiento y descarga de los elementos de seguridad	200 h.
m.l. de cordón de balizamiento reflectante con soporte de acero de 10 mm. - En Pilonas intermedias $10 \times 60 = 600 \text{ m.l.}$	600 m.l.
Señal de peligro reflectante, tipo STOP de 42 cm., con trípode de acero galvanizado, en estaciones	2 ud.
Señal de seguridad metálica, tipo obligación de 42 cm., con soporte metálico, en estaciones	2 ud.
Señal de seguridad metálica, tipo prohibición de 42 cm., con soporte metálico, en estaciones	2 ud.

## CUADRO DE PRECIOS

Ud. de caseta prefabricada modular de 18 m2. (6 meses)	1.000,00	Eur/ud.
Ud. de extintor manual de polvo seco	70,00	Eur/ud.
Ud. de pantalla de soldadura eléctrica de mano	10,00	Eur/ud.
Ud. de pantalla de soldadura eléctrica de cabeza	10,60	Eur/ud.
Ud. de pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible	17,50	Eur/ud.
Ud. de mascarilla respiratoria autofiltrante	5,00	Eur/ud.
Par de gafas para tr. con riesgo de impacto en ojos	10,00	Eur/par
Par de gafas para trabajos en ambiente con polvo	9,70	Eur/par
Par de gafas de cazoleta para trabajos de soldadura	8,75	Eur/par
Ud. de amortiguador de ruido con casquetes ajustables	16,00	Eur/ud.
Ud. de cinturón de seguridad anticaída	70,00	Eur/ud.
Ud. de cinturón de seguridad antivibratorio	19,50	Eur/ud.
Ud. de dispositivo de seguridad anticaída	50,00	Eur/ud.
Ud. de cuerda de seguridad tipo escalada, elástica	85,00	Eur/ud.
Ud. de mandil para soldadura, en cuero	12,00	Eur/ud.
Par de polainas para soldadura, en cuero	10,00	Eur/par
Par de manguitos en piel, para soldadura	8,00	Eur/par
Par de guantes para carga/descarga de materiales	5,00	Eur/par
Par de guantes de protección contra aceites y grasas	4,00	Eur/par
Par de guantes para manipular objetos cortantes	6,00	Eur/par
Par de guantes para soldadura, mangas de 18 cm.	6,00	Eur/par
Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión	17,25	Eur/par
Par de botas para trabajos en agua, barro, hormigón	25,00	Eur/par
Par de botas para trabajos con riesgos mecánicos	40,00	Eur/par
Ud. de casco de polietileno con barbuquejo	15,00	Eur/ud.
Ud. de bolsa portaherramientas de encofrador	18,70	Eur/ud.
Ud. de traje impermeable para días lluviosos	7,50	Eur/ud.
Ud. de mono o buzo de trabajo	7,90	Eur/ud.
Hora de mano de obra para mantenimiento de seguridad	38,50	Eur/h <sup>a</sup>
m.l. de cordón de balizamiento reflectante	0,20	Eur/m.l.
Ud. de señal de peligro reflectante, tipo STOP	40,00	Eur/ud.
Ud. de señal de seguridad metálica, tipo obligación	20,00	Eur/ud.
Ud. de señal de seguridad metálica, tipo prohibición	20,00	Eur/ud.

## PRESUPUESTO GENERAL

<b>Cant.</b>	<b>Concepto</b>	<b>Precio Un. (Eur)</b>	<b>Importe Total (Eur)</b>
2	Caseta prefabricada modular	1.000,00	2.000,00
2	Extintor manual de polvo seco	70,00	140,00
1	Pantalla soldadura eléctrica mano	10,00	10,00
1	Pantalla soldadura eléctrica cabeza	10,60	10,60
1	Pantalla soldadura oxiacetilénica	17,50	17,50
2	Mascarilla respiratoria auto filtrante	5,00	10,00
2	Par gafas para riesgo impacto en ojos	10,00	20,00
2	Par gafas para trabajos con polvo	9,70	19,40
2	Par gafas para trabajos de soldadura	8,75	17,50
1	Amortiguador de ruido con casquetes	16,00	16,00
7	Cinturón de seguridad anticaída	70,00	490,00
1	Cinturón de seguridad anti vibratorio	19,50	19,50
7	Dispositivo de seguridad anticaída	50,00	350,00
4	Cuerda de seguridad tipo escalada	85,00	340,00
2	Mandil para soldadura, en cuero	12,00	24,00
2	Par polainas para soldadura, en cuero	10,00	20,00
2	Par manguitos en piel, para soldadura	8,00	16,00
10	Par guantes para carga/descarga material	5,00	50,00
10	Par guantes protección aceites/grasas	4,00	40,00
10	Par guantes para mani. objetos cortantes	6,00	60,00
10	Par guantes para soldadura , con mangas	6,00	60,00
3	Par guantes protección eléctrica B.T.	17,25	51,75
7	Par botas para trabajo en agua	25,00	175,00
10	Par botas para trab. riesgos mecánicos	40,00	400,00
10	Casco de polietileno con barbuquejo	15,00	150,00
5	Bolsa portaherramientas encofrador	18,70	93,50
8	Impermeable para días lluvia	7,50	60,00
8	Mono o buzo de trabajo	7,90	63,20
200	Hora mano obra para elementos seguridad	38,50	7.700,00
600	Cordón de balizamiento refl.	0,20	120,00
2	Señal peligro reflectante STOP	40,00	80,00
2	Señal seguridad metálica obligación	20,00	40,00
2	Señal seguridad metálica prohibición	20,00	40,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>			<b>12.703,95 €</b>