

## MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD

**ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	DATOS DEL PROYECTO .....	6
2.1.	Nombre del Promotor .....	6
2.2.	Denominación completa de la obra .....	6
2.3.	Tipo de actuación.....	6
2.4.	Director del Proyecto.....	6
2.5.	Autor del Proyecto.....	6
2.6.	Presupuesto estimado .....	6
2.7.	Presupuesto Estudio de Seguridad y Salud .....	7
2.8.	Plazo y ejecución.....	7
3.	LUGAR DE CENTRO DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMO.....	8
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	14
5.	PLAN DE OBRA.....	15
6.	ZONAS DE OBRA, ACCESOS E INSTALACIONES DEL CONTRATISTA .....	16
6.1.	Zonas de obra .....	16
6.2.	Accesos, cerramientos y rampas .....	16
6.2.2.	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .....	30
6.3.	DAÑOS A TERCEROS.....	36
6.3.1.	RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	36
6.3.2.	PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS .....	37
6.4.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	37
6.5.	RIESGOS LABORALES EVITABLES: MEDIDAS TÉCNICAS APLICABLES.....	39
6.6.	RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS. ANÁLISIS POR ACTIVIDADES	39
6.6.1.	OPERACIONES PREVIAS.....	39
6.6.2.	INSTALACIONES.....	51
6.7.	RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES.....	54
6.7.1.	CAMIÓN GRÚA.....	54
6.7.2.	MAQUINARIA DE TRANSPORTE.....	54
6.7.3.	MOTOVOLQUETE (DÚMPER) .....	56

---

6.7.4.	CARRETILLA ELEVADORA.....	58
6.7.5.	MEDIOS AUXILIARES.....	60
6.8.	DESIGNACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA.....	71
6.8.1.	ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN .....	71
6.8.2.	PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.....	72
6.8.3.	FORMACIÓN DE PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD .....	74
6.8.4.	INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS .....	75
6.8.5.	DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL .....	75
6.8.6.	VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	76
6.8.7.	OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR FORMALMENTE EL CONTRATISTA ...	78
6.9.	PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN. ....	79
6.9.1.	CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE.....	79
6.9.2.	CONDUCCIONES Y SERVICIOS .....	79
6.9.3.	PROTECCIÓN COLECTIVA .....	79
6.9.4.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	80
6.9.5.	FORMACIÓN.....	81
6.10.	CONTROL DE ACCESO .....	81
6.11.	CONCLUSIÓN .....	81

## **1. INTRODUCCIÓN**

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de salud y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, en el que se ordena incluir un estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Obras cuyo presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 € (75 millones de pesetas); en los que su duración sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente; en los que el volumen de la mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 y en las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Como aplicación del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y, expresamente, el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud se entrega al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras (cuando no sea necesaria la designación de coordinador, sus funciones serán asumidas por la dirección facultativa). Otra copia se entrega al Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

Se considera en este estudio:

- Preservar la salud e integridad de los trabajos y de todas las personas del entorno.
- Definir la organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo y se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar criterios para dimensionar las instalaciones y los útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Evitar los riesgos de accidente derivados de la interferencia de actividades u oficios.
- Definir las instalaciones para la salud y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el Coordinador en materia de seguridad y salud el responsable del envío de las reproducciones de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas con los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren a los segundos imputables.

El Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Responde de las siguientes obligaciones:

- Responde directamente de la ejecución de la obra por sus trabajadores con sujeción a la normativa y al plan, siendo responsable solidario con el contratista por los incumplimientos que afecten a su personal desplazado a la obra (Art. 24.3 y 42.2 LPRL y Art. 11.2 ROC).
- Ha de realizar la evaluación de riesgos de sus puestos de trabajo que debe entregar al Contratista para la elaboración del plan de seguridad y salud de la obra (Art. 16 LPRL).
- Ha de dar las instrucciones e información a los autónomos que contrate (Art. 11.1d) ROC).
- Responde, solidariamente con el principal, de los incumplimientos de los autónomos que subcontrate (Art. 11.2 ROC).

El Subcontratista, de forma similar al contratista está obligado, en la obra, a cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos y las obligaciones que se deduzcan de lo establecido en el Plan de Seguridad, y así lo establece el art. 11 del RD. 1627/97.

Por ello, el subcontratista en el ámbito de su empresa está obligado a realizar la correspondiente Evaluación de Riesgos general, con independencia, por tanto, de los puestos de trabajo que sean ocupados por su personal en las obras.

El Subcontratista deberá estar controlado en todo momento por un capataz o encargado perteneciente al Contratista principal, con conocimientos de Seguridad y Salud, responsable de los temas de seguridad en el tajo correspondiente.

Toda empresa con personal participante en la obra se dotará de los recursos preventivos necesarios para el desarrollo de sus actividades. Los recursos preventivos será como mínimo un trabajador perteneciente a la empresa que desarrolla el trabajo con la formación de Técnico de Nivel Básico en Prevención de Riesgos Laborales (curso de 50 horas con el programa establecido en el RD. 39/97) según se estipula en la Ley 54/03.

Así mismo, ningún empresario podrá dar comienzo a ninguna actividad diferente de las aquí recogidas o que suponga un cambio de los métodos de trabajo previstos sin evaluar los nuevos riesgos y definir las medidas preventivas para controlarlos sometiendo ambos, vía modificación o actualización del plan de seguridad, a la aprobación de la Administración promotora previo informe del coordinador de seguridad designado por la misma.

La Inspección de Trabajo podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, los representantes de los trabajadores y cualquier trabajador, estando a disposición de todos ellos el mencionado Plan permanentemente en obra.

## **2. DATOS DEL PROYECTO**

### **2.1. Nombre del Promotor**

El presente trabajo se realiza por encargo de Euskal Trenbide Sarea-Red Ferroviaria Vasca, ETS.

### **2.2. Denominación completa de la obra**

El presente Estudio de Seguridad y Salud será de aplicación para el “PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN DE LA VARIANTE DEL TOPO”.

### **2.3. Tipo de actuación**

Este proyecto engloba la ejecución de los trabajos de señalización en el tramo entre las estaciones de LUGARITZ, BENTABERRI, CONCHA Y EASO.

Las características del tramo son:

- Vía doble electrificada entre Lugaritz y Easo

Las características funcionales a implementar en el tramo Lugaritz - Easo son:

- Señalización para permitir una operación banalizada en la vía doble.
- Dotar al tramo de señales de acuerdo a la señalización definitiva en el Reglamento de Circulación y Señales de Euskotren.
- Motorizar todos los desvíos.
- Disponer un sistema de detección del tren en los cantones que resulten de la ubicación de señales.
- Introducir el nuevo tramo en el CTC de Amara.

Por su parte, se debe de preservar la funcionalidad actual en el tramo Lugaritz – Amara.

### **2.4. Director del Proyecto**

El director del proyecto es EUSKAL TRENBIDE SAREA.

### **2.5. Autor del Proyecto**

El autor del proyecto es SYSTRA.

### **2.6. Presupuesto estimado**

Se ha previsto en el Proyecto de Ejecución que el Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto sea de DOS MILLONES CIENTO OCHENTA Y UN MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS (2.181.545,04 €).

## **2.7. Presupuesto Estudio de Seguridad y Salud**

Se ha previsto en el Proyecto de Ejecución que el Presupuesto para el Estudio de Seguridad y Salud sea de VEINTISÉIS MIL TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS (26.329,04 €).

## **2.8. Plazo y ejecución**

Se tiene programado que el plazo de ejecución sea de CATORCE (14) meses.

Se ha estimado una mano de obra de 12-14 operarios en punta de trabajo, considerando una media de 8-10 operarios presentes continuamente en la obra.

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

### 3. LUGAR DE CENTRO DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMO

Teléfono de emergencias: 112

#### Centros asistenciales más próximos

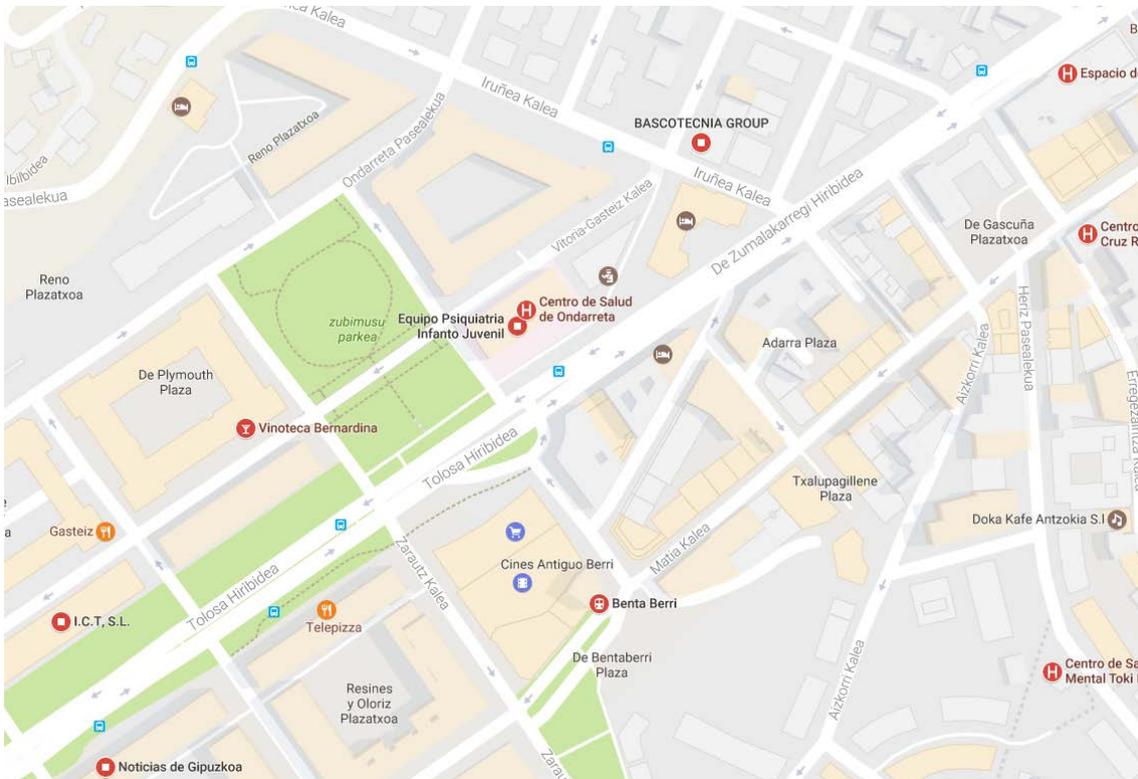
##### **Centro de Salud de Ondarreta**

Dirección: De Zumalakarregi Hiribidea, 24

Código Postal: 20.008 Donostia – San Sebastián

Tlf: 943 00 66 00

Horario: De lunes a viernes de 08:00 a 20:00



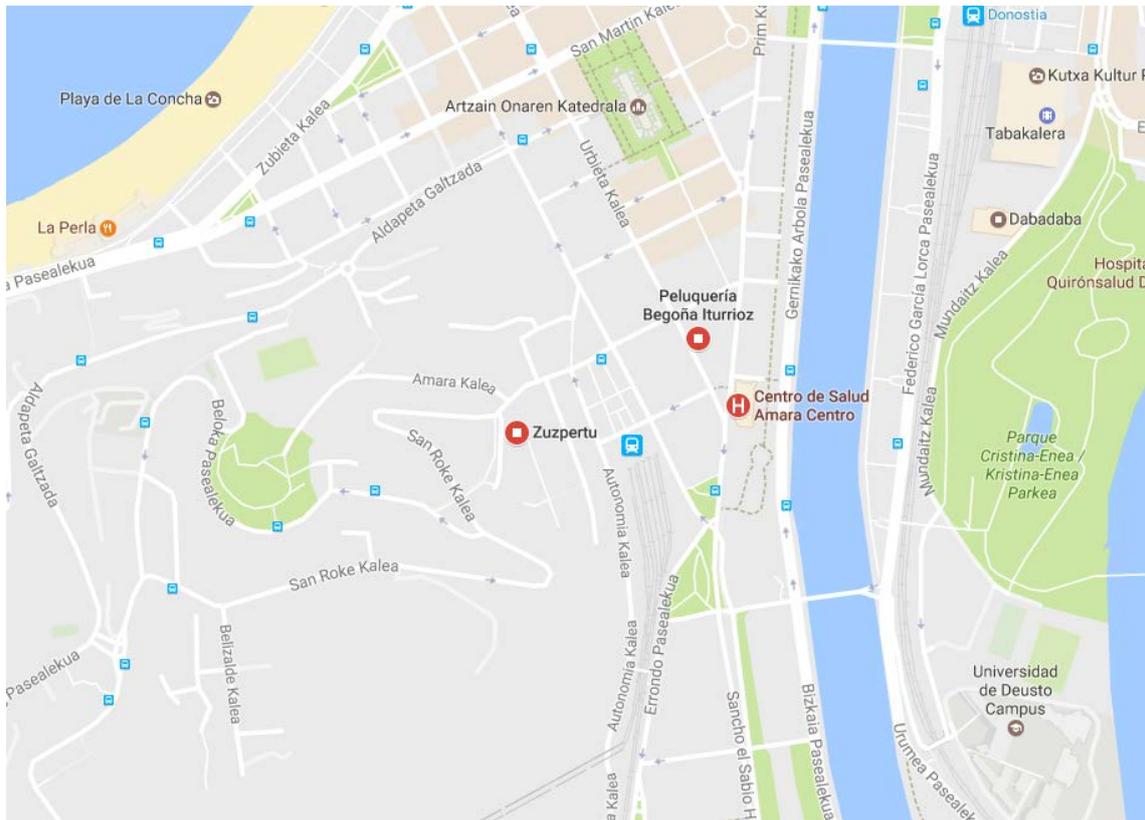
**Centro de Salud Amara Centro**

Dirección: Prim, 61

Código Postal: 20.006 DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

Tlf: 943 00 69 60

Horario: De lunes a viernes de 08:00 a 20:00



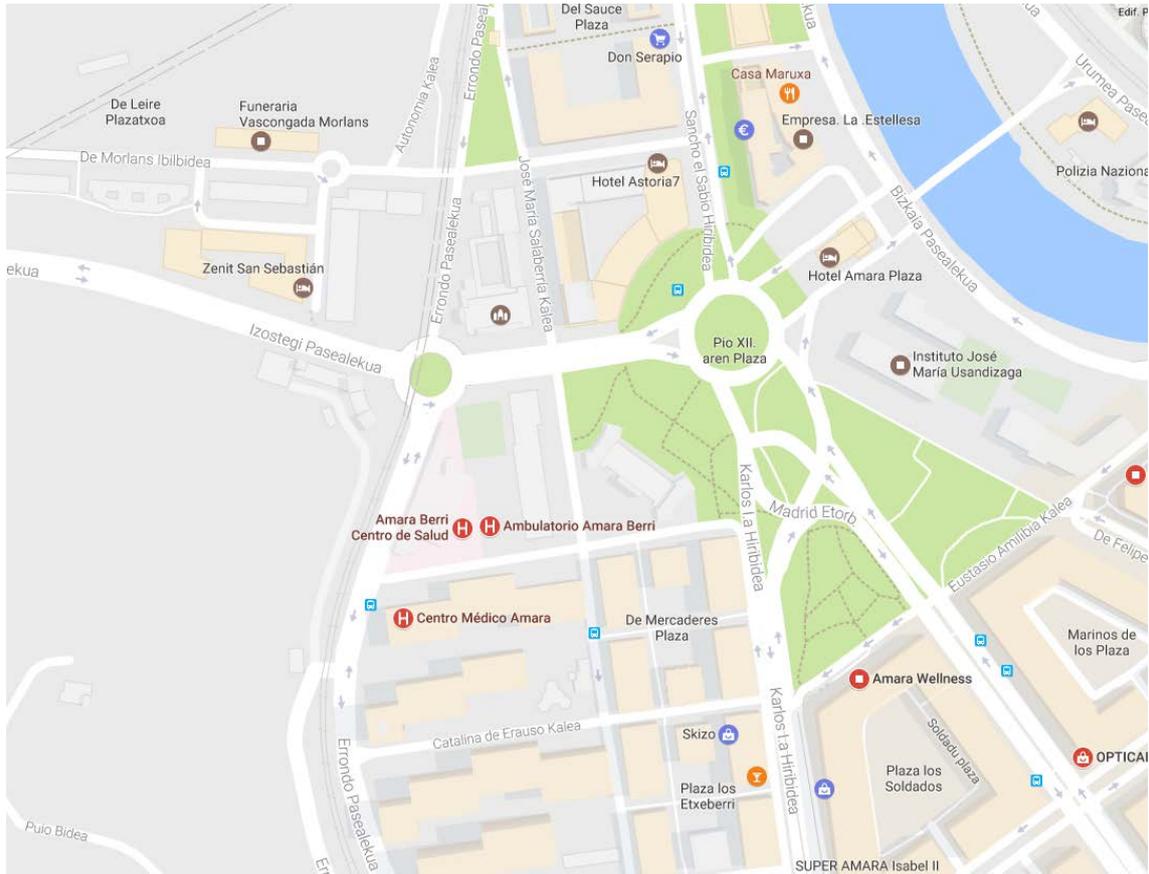
**Centro de Salud Amara Berri**

Dirección: J. Barkaiztegi, 18

Código Postal: 20.010 DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

Tlf 943 00 79 00

Horario: De lunes a viernes de 08:00 a 20:00



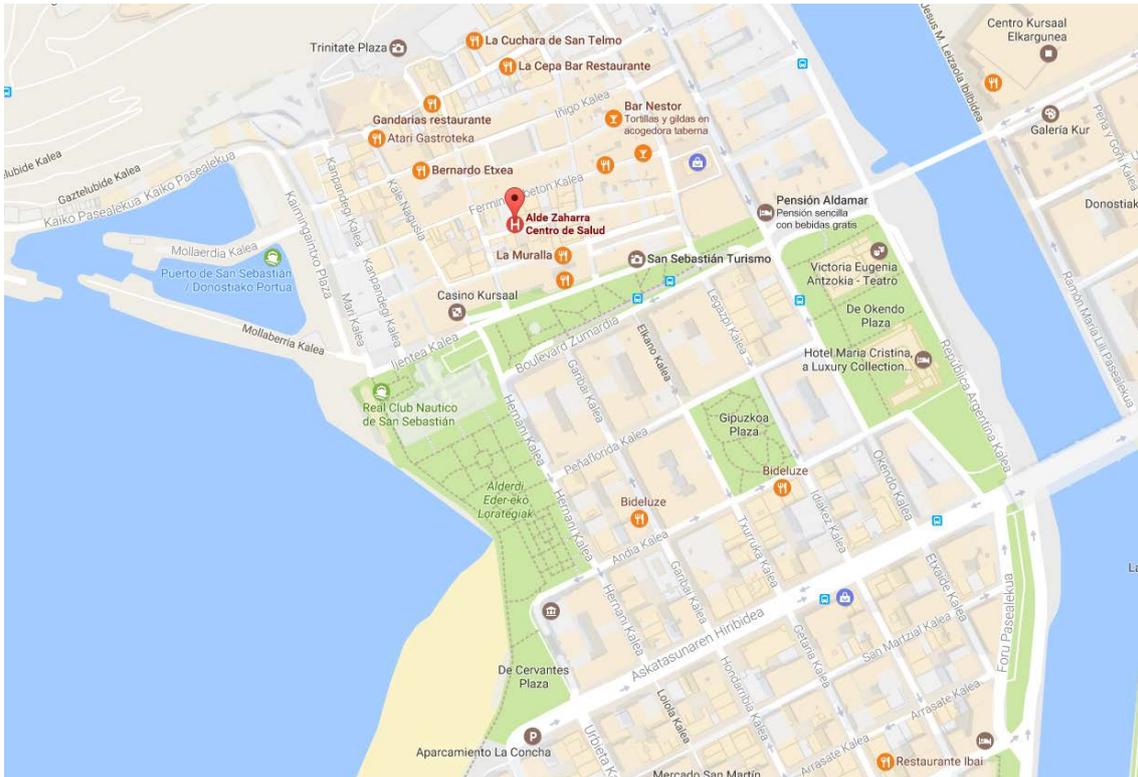
**Centro de Salud Alde Zaharra**

Dirección: Esterlines, 12

Código Postal: 20.003 DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

Tlf: 943 00 65 40

Horario: De lunes a viernes de 08:00 a 20:00

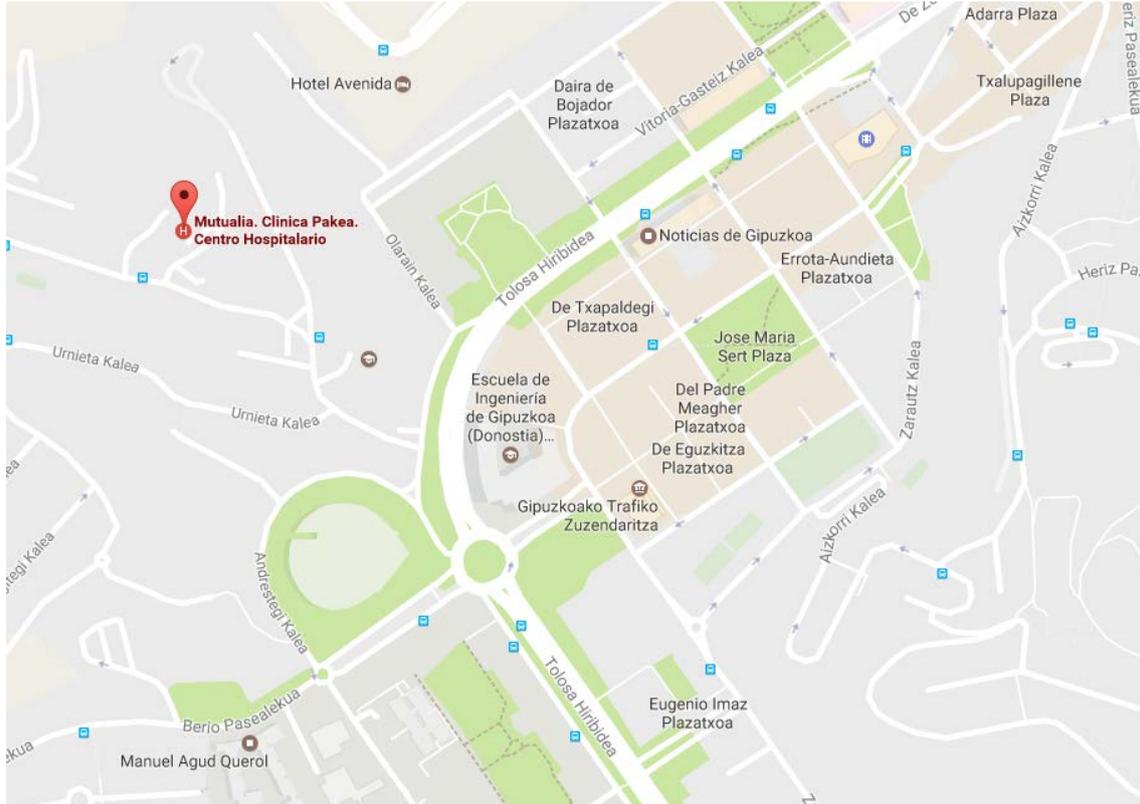


**Hospitales más próximos:****Mutualia (clínica Pakea)**

Dirección: Pº de Arriola, 26

Código Postal: 20.018 DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

Tlf: 943 21 26 00

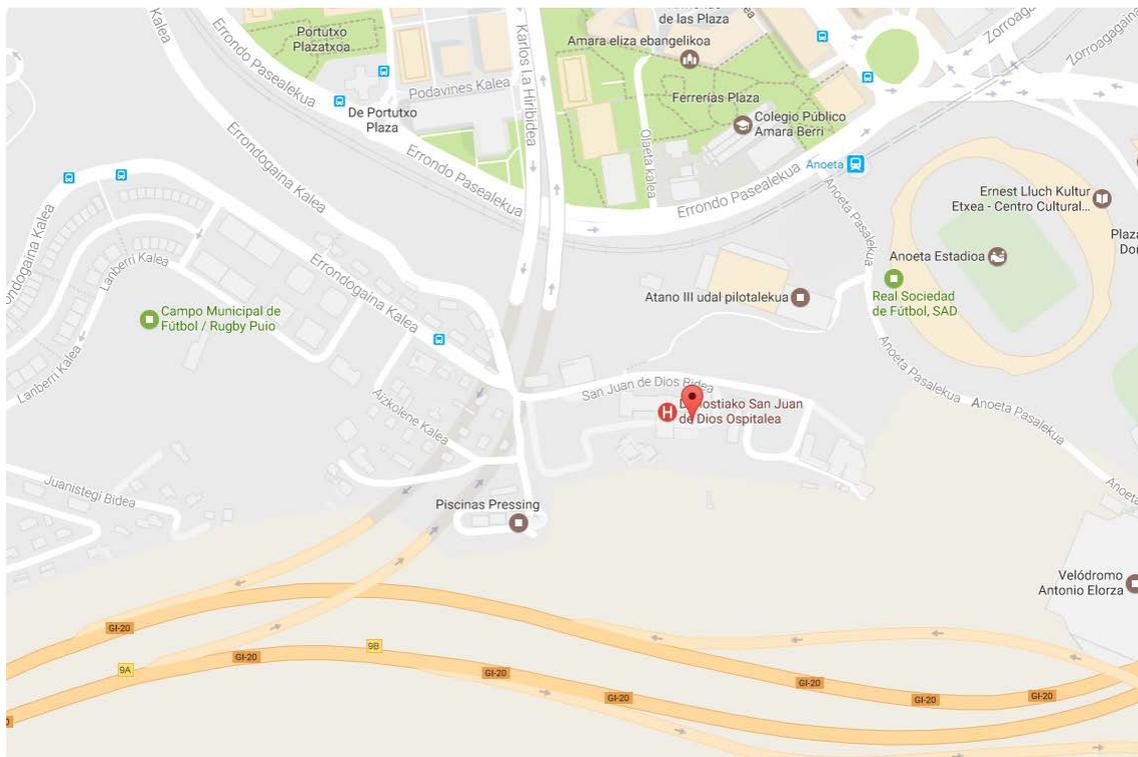


**San Juan de Dios**

Dirección: Camino San Juan de Dios, 12

Código Postal: 20.009 DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

Tlf: 943 46 00 33



---

## 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto, que se redacta a solicitud de Euskal Trenbide Sarea, tiene por objeto definir las actuaciones a realizar en la variante del Topo, para señalar el ramal de nueva construcción entre la estación de Lugaritz (existente) y la de Easo (de nueva construcción).

Con el tramo correspondiente la Variante del TOPO, se opta por dotar de un nuevo trazado a la línea de ETS para conseguir una penetración mayor al interior de la ciudad de Donostia – San Sebastián desde el recorrido, desviándose en planta hacia el norte respecto a su trazado actual. Esta modificación permite la implantación de tres nuevas estaciones en caverna en Donostia – San Sebastián. Este tramo une mediante un nuevo recorrido las estaciones de Lugaritz y Anoeta.

El trazado correspondiente la Variante del TOPO tiene una longitud de 4.227 metros. Se inicia con un desvío inmediatamente posterior a la estación de Lugaritz en el tramo Lugaritz - Amara, trazando posteriormente un recorrido en “C” bajo la ciudad, tocando la playa de la Concha para volver al trazado antiguo antes de llegar a la estación de Anoeta. Prácticamente todo el recorrido es subterráneo, excepto los últimos metros antes de llegar al desvío que conecta el nuevo tramo con el existente entre las estaciones de Anoeta y Amara.

El acceso a las estaciones consiste en cañones de acceso a dos vestíbulos y ascensores y están dispuestas en las inmediaciones de la plaza Bentaberri, la playa de la Concha y la última en las cercanías de la estación existente de Amara, antes de la salida del túnel de Morlans.

El alcance del presente proyecto será:

- Establecer las condiciones de explotación del nuevo ramal de doble vía banalizada y electrificada.
- Identificar las afecciones a las condiciones de explotación existentes en la estación de Lugaritz, en su relación con la estación de Bentaberri, estableciendo las nuevas condiciones para la operación de las mismas.
- Dotar al nuevo ramal y a las zonas afectadas de señalización lateral, de acuerdo al Reglamento de Circulación y Señales de EuskoTren.
- Definir sobre dicha señalización lateral un sistema de detección de trenes continuista con lo existente en el resto de la línea.
- Permitir la realización de itinerarios desde puestos de mando locales ubicados en las estaciones que así lo necesiten, y desde el puesto de mando de Amara.
- Poder realizar movimientos de agujas, ya sea desde campo, desde los puestos mando locales anteriormente mencionados, o desde el puesto de mando central de Amara.
- Aumentar la seguridad de los itinerarios en régimen de maniobras ante posibles descarrilamientos como consecuencia de talonamientos u otras irregularidades.

## **5. PLAN DE OBRA**

El plazo total previsto para la ejecución del presente proyecto es de 14 meses.

En el Anejo 4 Programa de Trabajos y Plan de Obra Se adjunta plan de obra detallado con la duración y secuencia de las actividades definidas, que se han considerado adecuadas para la realización de la obra.

---

## **6. ZONAS DE OBRA, ACCESOS E INSTALACIONES DEL CONTRATISTA**

### **6.1. Zonas de obra**

La zona de actuación es en todo momento la correspondiente al Proyecto.

### **6.2. Accesos, cerramientos y rampas**

#### *6.2.1.1.1. Accesos*

Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

#### *6.2.1.1.2. Cerramiento*

Se procederá al cerramiento perimetral de toda la obra e instalaciones, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

La altura de dicha protección perimetral será de 2 m como mínimo.

#### *6.2.1.1.3. Rampas*

Las rampas para el movimiento de camiones se ejecutarán con pendientes iguales o inferiores al 15%.

El ancho mínimo será de 7 m.

Se colocarán las siguientes señales:

- A la salida de la rampa señal de "stop".
- A la entrada de la rampa señales de "limitación de velocidad a 40 Km/h" y "entrada prohibida a peatones".
- Asimismo se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

#### 6.2.1.2. **Señalización**

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.

#### 6.2.1.3. **Zonas de trabajo, circulación y acopios**

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán sólidamente protegidas con rodapiés, tierras de excavación o canaleta, situados a 1 m del perímetro del hueco.

La circulación de la maquinaria de movimiento de tierras hacia la obra y por la obra se realiza a través de vías de circulación y caminos de servicio.

Las vías de circulación son construcciones ya realizadas o que se realizan, con firmes adecuados para soportar la rodadura de los vehículos especiales, normalmente remolques y semi-remolques que trasladan las máquinas de movimiento de tierras hasta el lugar de su utilización en la obra.

---

Los caminos de servicio son caminos de tierra que se construyen provisionalmente sobre el terreno sin afirmar.

Las vías provisionales, siempre que sea posible, se acondicionarán de forma que:

- Las reservadas a las máquinas de movimiento de tierras queden separadas de la vía de servicio.
- Se cree un circuito de sentido único para las máquinas de movimiento de tierras.

Se debe establecer un plan de circulación, así como las consignas destinadas a los operadores. Éstas deben especificar:

- Las prioridades.
- Las velocidades máximas autorizadas.
- Los lugares de estacionamiento.
- Las normas propias de la obra, tales como la obligación de circular con las luces de cruce encendidas.
- Las disposiciones especiales para trabajos de noche, con lluvia y con niebla.  
y especialmente:
- Los casos en que es obligatorio llevar puesto el cinturón de seguridad.
- La prohibición de transportar personal.
- El código de maniobra adoptado y los sentidos de la circulación.
- La prohibición a los operadores de dúmpers y de camiones de salir de su vehículo durante las operaciones de carga.
- Las eventuales instrucciones de adelantamiento.
- Las zonas y modos de estacionamiento.
- Las operaciones diarias y periódicas de mantenimiento y de limpieza a cargo de los operadores.

La planificación de la obra busca la optimización de los recursos, tanto técnicos como humanos, desarrollándose distintas actividades, al mismo tiempo, con una limitación del espacio disponible. A estas zonas se las denomina zonas de interferencia y en ellas se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En las zonas de carga-descarga y también en diversos puntos singulares de la obra se debe controlar la circulación de los vehículos de transporte y las maniobras cerca de otros vehículos y de personas a pie.
- Se evitarán los atropellos y los golpes a las personas, organizando la obra de forma que se limite la presencia simultánea de peatones y de vehículos. Las modernas tecnologías, utilizando el láser de nivelación en máquinas como motoniveladoras y tractores, evitan la presencia de personas próximas a las mismas, así como la posible proyección de piedras y materiales sobre los operarios próximos.

- Sin embargo, cuando la presencia de personas es indispensable, se les debe recordar que deben estar atentos al aviso sonoro y luminoso de marcha atrás, del cual deben disponer estos vehículos. Además debe proveerse a estos operarios de vestuario apropiado, jalones y otros medios que resalten su presencia.
- Las interferencias en las zonas de carga y descarga se previenen asignando en cada zona un responsable, que se mantendrá siempre de cara a los vehículos.

«El código de mando tendrá que ser definido en las consignas y todo el mundo deberá conocerlo».

#### *6.2.1.3.1. Itinerarios de evacuación para accidentes graves*

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, etc.).

Durante la ejecución de las obras se mantendrá un servicio de ambulancia para la evacuación de accidentados, durante las 24 horas del día, si el volumen y situación de la obra así lo requieren.

#### *6.2.1.4. Zona de estacionamiento de maquinaria y talleres*

El jefe de obra deberá determinar la ubicación de una zona donde se situará el taller mecánico, así como la zona de estacionamiento de toda la maquinaria de movimiento de tierras.

Para ello dispondrá de una plataforma lo suficientemente amplia para permitir no sólo dejar la maquinaria perfectamente estacionada, sino también realizar cualquier tipo de maniobra.

Esta zona deberá:

- Estar bien comunicada con las vías de circulación de la obra.
- Estar cerca del taller mecánico para facilitar el mantenimiento y la reparación.
- Estar cerca del suministro de combustible.

En la construcción de esta plataforma se procurará dar al terreno la resistencia adecuada para soportar el peso de dichas máquinas, así como darle la adecuada pendiente para facilitar la evacuación de las aguas, evitando su estancamiento.

Los talleres deberán estar equipados con extintores, así como disponer de una estancia independiente para el almacenamiento de materiales fungibles (aceites, grasas, etc.).

Las bombonas de gases a presión estarán convenientemente señalizadas, separándose las vacías de las llenas y comprobándose periódicamente que los manómetros estén en perfectas condiciones. Para su utilización se obligará el uso de válvulas anti-retroceso. El almacenamiento de las bombonas llenas se realizará en lugares protegidos de ambientes calurosos, situándolas en posición vertical y convenientemente sujetas.

La instalación eléctrica del taller estará protegida mediante diferenciales de alta sensibilidad.

Como norma, se deberá ser muy exigente en el uso de la protección personal, tanto de los ojos para los trabajos de soldadura o con riesgos de proyecciones, como de las manos mediante guantes y de los pies con el uso de botas de seguridad. Todo trabajador del taller mecánico que deba circular por la obra deberá llevar inexcusablemente el casco protector.

Finalmente, el encargado del taller deberá esmerarse en que todo el equipo humano bajo su mando cuide el orden y la limpieza del taller, así como el resto de las protecciones personales.

#### 6.2.1.5. ***Instalación eléctrica provisional***

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción M.I.B.T.028, se establece prescripciones particulares para aquellas instalaciones con fines especiales, y su apartado 4 se dedica a instalaciones temporales en obras. Para conseguir el permiso de suministro de la compañía suministradora, la instalación deberá estar adaptada a la citada Instrucción.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Las compañías suministradoras vienen exigiendo, para un cuadro temporal de obra, un módulo normalizado para la ubicación de contadores de energía, especificando que, si la potencia a contratar es superior a 15 Kw, deberá contar con contador de energía reactiva y siendo optativo la discriminación horaria, en otro caso dispondrá de un sólo contador (activo). Se debe realizar una derivación de la red de suministro hasta la caja general de protección apropiada, en función de la potencia instalada y dotada de cartuchos fusibles calibrados e incluso puesta a tierra y borne de conexión para el Centro.

El grado de protección será tipo intemperie IP.55.

La acometida normalmente se realizará con red trenzada de Baja Tensión grapeada sobre fachadas próximas a la obra o mediante postes de sujeción, siendo los conductores aislados de tensión nominal 1.000 V, designación 0,6/1 kV. Se debe respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m y, en recorridos por debajo de esta altura, se asegurará protección mecánica por un grado de protección IP. 55.7.

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida, cuadro general de mando y protección. Dicha derivación será como todas las utilizadas para instalaciones exteriores, de 1.000 V de tensión nominal. En instalaciones interiores podrán ser del tipo flexible aislados, con elastómeros o plásticos, de 440 V como mínimo de tensión nominal.

El cuadro general de mando y protección (Fig. 2) tipo intemperie y de montaje provisional, ha de instalarse de las dimensiones apropiadas para albergar tanto al equipo de medida, como los elementos de mando y protección del conjunto de la instalación, e incluso las distintas tomas de corriente para los puntos de utilización. Será tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP.557, contra chorro de agua y polvo.

Estos cuadros, si son metálicos, estarán debidamente conectados a tierra. Las protecciones con que debe contar este cuadro, ya que han de instalarse varios circuitos, tanto en fuerza como en alumbrado y contando con tensión 220/380 V en (3 F +N+T), son: interruptor automático de corte omnipolar, interruptor diferencial tetrapolar, distintos automáticos magnetotérmicos III (para proteger T.C. trifásicas), interruptor diferencial bipolar, magnetotérmicos unipolares (para las distintas salidas a T.C. monofásicas), transformador de seguridad con salida no superior a 24 V (para alimentación de herramientas eléctricas portátiles).

Los elementos que se instalen adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc.) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Los cuadros secundarios de distribución serán de la misma naturaleza y si se instalan en interiores o locales secos su grado de protección será IP.54

Dentro del cuadro se instalarán como mínimo los siguientes elementos:

- Fusibles generales.
- Contador (activa-reactiva).
- Embornado distribución.
- Interruptor automático general tetrapolar.
- Interruptor diferencial (fuerza)
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en diferentes circuitos de fuerza, 300 mA.
- Interruptor diferencial (alumbrado 30 mA).
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en diferentes circuitos de alumbrado.
- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones.

- Transformador de seguridad.
- Salida de enlace con toma de tierra.

El dimensionamiento y calibración de los distintos elementos, que compondrán el cuadro de obra, vendrán definidos en función de la potencia de los receptores.

Las tomas de corriente, en general serán del tipo industrial y adecuadas para el uso intemperie. Su grado de protección corresponderá a IP 447. Las tomas de corriente a la salida del cuadro estarán protegidas por interruptores automáticos omnipolares y dotados de conductor de protección y como mínimo serán para una intensidad de 16 A/220 V, 32 A/380 V, monofásicos o trifásicos con toma de tierra. Colores normalizados Azul 220 V, Rojo 380 V y Violeta 24 V.

La calibración de tomas de corriente, protecciones magnetotérmicas y diferenciales, así como la sección de los conductores a emplear, vendrán determinados por la potencia de los receptores, bien individuales o de forma colectiva. Los interruptores en general de la instalación serán tipo Intemperie.

Los cuadros secundarios de distribución, que se pueden repetir en distintos puntos de la obra, cumplirán con lo expuesto para el cuadro general.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá la capacidad de corte suficiente, para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuitos que puedan presentarse en el punto de su instalación y si no cumplieran esta condición estarán protegidos por cortocircuitos fusibles.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos) tendrán polos protegidos, que correspondan al número de fases del circuito que protegen, y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores.

Las corrientes máximas admisibles para cables de 1.000 V serán los especificados en las tablas de la Instrucción M.I.B.T. 004 del Reglamento Electrotécnico y para aislamiento de 750 y 450 V la tabla I y la tabla II de la Instrucción M.I.B.T. 017.

El grado de protección para los conductores será I.P. 44 para ambientes húmedos y polvorientos. Las mangueras eléctricas en general estarán protegidas mecánicamente cuando discurran por el suelo y, a ser posible, su instalación será preferentemente aérea. La identificación de conductores en función del calor de la capa aislante, corresponderá a la siguiente especificación, y su dimensionamiento en función de la potencia del circuito, y las intensidades máximas admisibles a la sección que corresponda.

Conductor Neutro..... Azul

Conductor Fase R.....Negro

Conductor Fase S.....Marrón

Conductor Fase T.....Gris

Conductor Protección.... Amarillo-Verde

Los conductores de protección tienen como misión unir eléctricamente las masas metálicas de las distintas máquinas empleadas en la obra para asegurar la protección contra contactos eléctricos indirectos por corrientes de derivación. Dichos conductores irán alojados en los mismos tubos de protección que los conductores activos.

Para protección contra contactos eléctricos directos se tendrán presentes las siguientes medidas:

- Interposición de obstáculos.
- Distancia seguridad partes activas de las instalaciones.
- Aislamiento efectivo de las partes activas.
- Para protección de contactos eléctricos indirectos:
- Interruptor diferencial completado con la puesta a tierra de la instalación

La sensibilidad del interruptor diferencial será de 300 miliamperios, siempre que se cumpla que las masas de toda la maquinaria están puestas a tierra.

La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

La puesta a tierra consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica a través de una conexión eléctrica de baja resistencia.

La toma de tierra de la instalación estará constituida por:

- Punto de puesta a tierra, constituido por dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.
- Línea de enlace con tierra, formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.
- Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. Estos pueden ser:

- Placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm o de hierro de 2,5 mm, siendo la superficie útil mayor que 0,5 m<sup>2</sup>.
- Picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo de 25 mm de diámetro o perfiles de acero dulce de 60 mm. de diámetro y barras de cobre de 15 mm. Las longitudes mínimas no serán inferiores a 2 m.
- Conductores enterrados horizontal mente, de cobre desnudo, de 35 mm<sup>2</sup> de sección, pletinas de cobre de 35 mm y 2 mm de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup>.

#### 6.2.1.5.1. Tensión de seguridad

Basan su efectividad en la imposibilidad física de que la intensidad que pueda circular por el cuerpo humano sea superior a los límites de seguridad. No será superior a 24 voltios para trabajos en locales considerados como mojados.

Se obtendrá mediante transformador de seguridad, con salida a esta tensión, que hace innecesario el empleo de otras protecciones. Los conductores aislados que se empleen en estos circuitos podrán ser de 250 voltios de tensión nominal. No obstante, el empleo de esta tensión, está limitado a que los receptores puedan ser utilizados a esta pequeña tensión de funcionamiento.

#### 6.2.1.5.2. Doble aislamiento

Los útiles y herramientas portátiles, con accionamiento eléctrico a tensiones normales 220/380 V, pueden estar dotados de este tipo de protección. La maquinaria con doble aislamiento, queda regulada por la Norma UNE. 20314.

La Instrucción M.I.B.T. 031, punto 1-2 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión clasifica a los equipos con doble aislamiento como receptores Clase II, subdividiéndolos en:

- Clase II-A. Tienen una envolvente duradera, prácticamente continua de material aislante, que incluye todas las partes metálicas excepto pequeñas piezas, como placas de características, tornillos o remaches, que estén separadas de las partes activas por un aislamiento equivalente, al menos, al reforzado. El aparato de estas características se denominan de la Clase II con aislamiento envolvente (Clase II-A).
- Clase II-B. Tienen una envolvente metálica prácticamente continua y aislada totalmente de las partes activas por un doble aislamiento, excepto en aquellas partes en que se emplee un aislamiento reforzado por no ser realizable el doble aislamiento. El aparato de estas características se denomina de la Clase II con envolvente metálica (Clase II-B).

---

En cuanto a la distinta maquinaria empleada en la obra y respecto a las condiciones que debe cumplir la instalación eléctrica es de tener presente la maquinaria de elevación (grúa, maquinillo, montacargas). Dicha instalación, de acuerdo con la Instrucción M.I.B.T. 028, en su punto 2, especifica que:

- La instalación en su conjunto se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general accionado a mano, colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugares fácilmente accesibles desde el suelo, en el mismo local o recinto en el que esté situado el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante un rótulo indeleble.
- Las canalizaciones que vayan desde el dispositivo general de protección al equipo eléctrico de elevación o de accionamiento, deberán ser dimensionadas de manera que el arranque del motor no provoque una caída de tensión superior al 5 por 100.
- Los ascensores, las estructuras de todos los motores, máquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se conectarán a tierra.
- Las vías de rodamiento de toda grúa estarán unidas a un conductor de protección.
- Los locales, recintos, etc., en los que está instalado el equipo eléctrico de accionamiento, solo deberán ser accesibles a personas cualificadas.

Toda la maquinaria contará con el grado de protección adecuado a trabajos intemperie y a este respecto están clasificadas como Clase 01, en el vigente Reglamento. (M.I.B.T. 031) y su grado de protección mínimo será IP. 55.

La maquinaria en general de obra en cuanto a sus sistemas eléctricos cumplirá con las Instrucciones 027 y 028 del Reglamento para Baja Tensión.

Los pulsadores de accionamiento de marcha y paro estarán suficientemente separados para no confundirlos. El pulsador de parada se distinguirá de los demás y se pintará en color rojo. Estarán protegidos de la lluvia y caída de materiales por sistemas de estanqueidad y protecciones sólidas y material aislante.

En general los armarios de maniobra independientes para el suministro de energía a estas máquinas y botones de accionamiento tendrán sus puntos cerrados y cajas de conexión protegidas.

Se vigilará la continuidad de los conductores y de la puesta a tierra.

Se destaca el vibrador de hormigón que contará con doble aislamiento, la tensión de trabajo en la aguja vibradora es de 42 V, disponiendo de un convertidor de frecuencia a 200 Hz. Por lo que se vigilará en extremo la continuidad del doble aislamiento, ya que se maneja en ambientes mojados y muy conductores.

La instalación de alumbrado que usualmente se emplea en el interior de la obra, una vez que se empiezan los cerramientos y en plantas sótanos, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 20 y 100 Lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no ocupadas.

Los puntos fijos de alumbrado se situarán en zona no accesible y superficies firmes.

Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

Si se colocasen en zona accesible debe considerarse que el receptor sea de Clase I.

Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidos mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos calibrados para los distintos circuitos. (En general, los puntos de luz que están a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección I.P. 55).

El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra I.P.3 como mínimo.

#### 6.2.1.6. ***Iluminación***

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada, de acuerdo con los niveles mínimos marcados por el Real Decreto sobre Prevención de Riesgos Laborales de 14 de Abril de 1.997, para realizar los trabajos con seguridad. Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes, o colgados debidamente de las paredes.

La iluminación mediante portátiles se realizará mediante luminarias de tipo estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de mejorar la distribución (uniformidad) y disminuir sombras.

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

En lugares especialmente peligrosos la iluminación se realizará mediante luminarias espaciales estancas y / o antideflagrantes.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de alumbrado de emergencia.

De acuerdo con el Real Decreto sobre Prevención de Riesgos Laborales de 14 de Abril de 1.997, los niveles mínimos medios que consideramos aptos para realizar los trabajos con seguridad serán los siguientes:

<u>ÁREA DE TRABAJO</u>	<u>NIVEL ILUMINACIÓN ( Lux)</u>
• Vías de circulación de uso habitual	50
• Áreas de exigencias visuales bajas	100
• Áreas de exigencias visuales moderadas	200
• Áreas de exigencias visuales altas	500
• Locales de uso habitual	100
• Áreas de exterior (alumbrado nocturno)	20

En cuanto a los Tipos de Fuentes de Luz, los más aconsejables según sus características son:

<b>TIPO</b>	<b>RENDIMIENTO LUMINOSO</b>	<b>VIDA MEDIA</b>	<b>DISCRIMINACIÓN DE COLORES</b>
INCANDESCENTE	Bajo	Baja	Muy Buena
FLUORESCENTE	Elevado	Elevada	Buena
VAPOR MERCURIO	Elevado	Elevada	Buena
VAPOR DE SODIO	Elevado	Elevada	Mala

La potencia a utilizar en las luminarias y proyectores dependerá del área a iluminar, siendo conveniente el uso de lámparas de 36 y 58 W (en fluorescencia) y de 400 W (en Vapor de Mercurio) en zonas como el túnel, pozos de ventilación y galerías.

En zonas de mayores dimensiones y en el exterior, pueden emplearse proyectores de Vapor de Sodio 400 y 1.000 W.

Para la iluminación de Emergencia, deben emplearse luminarias fluorescentes con equipos provistos de Kits de Emergencia con autonomía de una hora, así como proyectores de “cuarzo-yodo” de 250 W, alimentados desde la Red y / o desde un Grupo Diesel y mezclados con la iluminación normal (un 20% aproximadamente). Ha de tenerse en cuenta que ante un fallo en la Red, estos proyectores de cuarzo- yodo encenderán inmediatamente, lo que no ocurrirá con los de Vapor de Mercurio y Sodio, que tardarán unos minutos. Además, consideramos que los Grupos Diesel de Emergencia deben dimensionarse para aproximadamente para el 30% de la Potencia total necesaria en la obra.

Otro punto a tener en cuenta es la “iluminación especial”, en caso de tener que trabajar en áreas en las que pueda haber desprendimiento de gases en el ambiente. En este caso deberá estudiarse

en cada caso el tipo de gas y en función del mismo realizar el estudio de clasificación de Áreas Peligrosas. De acuerdo con dicho estudio se podrá elegir el tipo material de alumbrado antideflagrante que es necesario emplear, así como su instalación.

En cuanto a su disposición, consideramos correcto cuanto se indica en la Memoria y Pliego, teniendo siempre en cuenta los Niveles Mínimos que han de cumplirse y que el alumbrado de Emergencia vaya intercalado, de forma que al menos una de cada cinco luminarias sea o esté equipada para Emergencia.

Todos los conductores eléctricos empleados en las instalaciones de obra deben de ser de cobre con aislamiento XLPE tipo RZ1 0.06/1 kV, debiendo ser No propagadores de la llama (UNE-EN 50265 , UE-EN 50266), No propagadores de incendio (IEC 60331), de baja emisión de humos (UNE-EN 50268), con total ausencia de halógenos (UNE-EN 50267) e índice de toxicidad muy bajo.

Además, deberán ser tipo manguera (multiconductores), sin empalmes y se instalarán sobre soportes, colgados de perchas o soportes (nunca en el suelo) y de forma que el color exterior de su aislamiento permitan la correcta identificación de las fases, neutro y conductor de protección en toda la instalación.

#### 6.2.1.7. **Instalación eléctrica de los equipos de achique**

Los grupos electrobombas deberán ser estancos, preparados para trabajar en condiciones duras, debiendo comprobarse que sus cajas de conexión están provistas de los correspondientes prensaestopas debidamente calibrados para los conductores de alimentación que le correspondan.

Los cuadros eléctricos de alimentación, protección y control de dichos grupos deberán reunir las características que le correspondan, según el lugar en que se sitúen (seco o húmedo) y su potencia, debiendo ponerse especial atención en los elementos de accionamiento, empleándose pulsadores de seguridad y candados que eviten falsas maniobras, y en su correcta puesta a tierra.

Los conductores eléctricos empleados deberán ser de cobre con aislamiento EPR tipo DN-F 0.6/1 kV, según UNE 21150, manguera utilizada para servicios móviles duros, sin empalmes, que se instalarán sobre soportes, colgados de perchas o soportes (nunca en el suelo) y de forma que el color exterior de su aislamiento permitan la correcta identificación de las fases, neutro y conductor de protección en toda la instalación.

#### 6.2.1.8. **Medidas contra incendios**

##### 6.2.1.8.1. *En los almacenamientos de obra*

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales

combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

#### *6.2.1.8.2. Almacenamiento de combustible*

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria (palas cargadoras, grúas motovolquetes, etc.) cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la ITC e IPO3 sobre consumos propios.

#### *6.2.1.8.3. En la maquinaria*

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

#### *6.2.1.8.4. En el trasvase de combustible*

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

#### *6.2.1.8.5. Protección de los trabajos de soldadura*

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

#### *6.2.1.8.6. Medios de extinción para todos los casos*

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

#### *6.2.1.8.7. Información a los vigilantes de obra*

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

### **6.2.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS**

La propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas o pozos, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

6.2.2.1. **Conducciones**

6.2.2.1.1. *Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica*

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks
- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

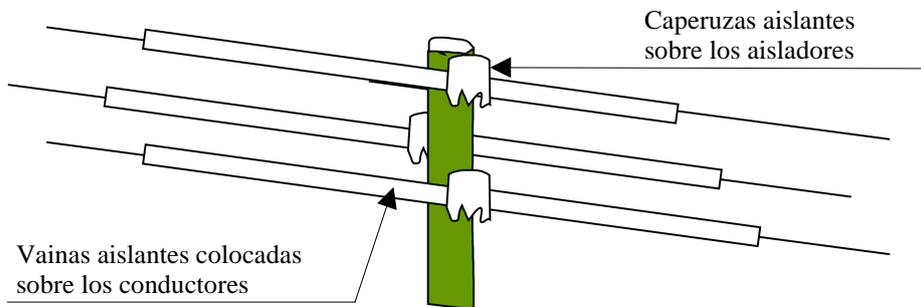
<b>Un (kV)</b>	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
<b>DPEL-1 (cm)</b>	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
<b>DPEL-2 (cm)</b>	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
<b>DPROX-1 (cm)</b>	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
<b>DPROX-2 (cm)</b>	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

<b>Un</b>	Tensión nominal de la instalación (kV).
<b>DPEL-1</b>	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
<b>DPEL-2</b>	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
<b>DPROX-1</b>	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
<b>DPROX-2</b>	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

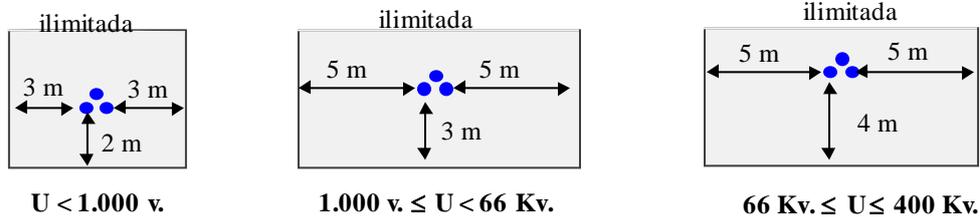
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

- En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



- Se solicitará siempre a la Compañía Eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

- Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):



En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

*6.2.2.1.2. Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica*

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean **conocidos perfectamente el trazado y profundidad** de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

#### 6.2.2.1.3. Gasoductos y oleoductos

Cuando se realicen excavaciones sobre *conducciones de gas*, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas. Estas precauciones serán contempladas en el plan de seguridad y salud y adoptadas durante la ejecución de la obra.

Cuando se trate de conducciones principales de gas, petróleo o cualquier otro fluido, se dispondrá de una persona responsable de la empresa explotadora durante todos los trabajos que puedan afectar a la conducción. Cuando se deba descubrir un tramo de gasoducto, oleoducto o, en general, una conducción de líquidos energéticos, se seguirán las normas siguientes:

- Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar, a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se actuará del mismo con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando siempre el área de seguridad a adoptar.

- En el caso de conducciones enterradas a profundidades iguales o inferiores a 1,00 m, se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en número que se estime necesario para asegurarse de su posición exacta.
- En casos de profundidades superiores a 1,00 m, se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1,00 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como se indica en el punto anterior.
- Se estará en contacto continuo con la compañía explotadora, a la cual habrán de solicitarse los protocolos previstos de actuación para el caso de rotura de la conducción.

#### 6.2.2.1.4. Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

---

### **6.3. DAÑOS A TERCEROS**

Para evitar riesgos a terceros se vallará todo el perímetro de la zona de obras y se restringirá el acceso sólo a personal autorizado. Las visitas y trabajadores ocasionales tendrán un permiso especial para pasar y sólo en las zonas que este permiso autorice. Se requerirá el uso de los equipos de protección individual especificados en la zona de trabajo.

Para trabajar en las zonas donde se haya detectado una interferencia o servicio se emitirá a todo el personal participante un permiso especial de trabajo donde se describa el tipo de trabajo a realizar, su duración y las medidas preventivas a instaurar. Además en el cambio de turno se dejará constancia escrita de las incidencias observadas durante los trabajos.

También se organizarán los trabajos de la obra coordinando la acción preventiva de las diferentes empresas participantes y de las diversas cuadrillas destinadas a la obra. A su vez si se realizan otras actividades en el entorno de la obra u otras obras, se coordinará con los servicios de prevención de estas empresas, las actividades a realizar y los medios humanos y materiales a destinar para ejercer la prevención de riesgos laborales y de daños a terceros a partir de la organización de trabajos.

#### **6.3.1. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de instalación de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros ajenos. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de vallas autónomas metálicas. En el resto del límite de la zona de peligro por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos y materiales
- Atropello
- Motivados por los desvíos de carreteras y caminos
- Derivados de los transportes de máquinas o productos
- Máquinas y vehículos
- Producidos por circulación de gente ajena a la obra

### 6.3.2. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizarán los accesos naturales a la obra. Se colocarán carteles que prohíban la entrada a personas y vehículos ajenos.

Las excavaciones cercanas a carreteras y caminos se vallarán, en evitación de accidentes de curiosos.

En los cruces con carreteras y caminos donde se deban efectuar desvíos, se señalarán según la Instrucción 8.3.-IC. Los croquis de señalización serán aprobados por la Dirección Facultativa.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones de piedras en caso de que existan voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

Si se afectase a alguna casa o nave próxima, se cubrirá la voladura con redes y ramaje.

En las salidas de camiones a vías públicas se colocarán en ambas direcciones señales de "Peligro indefinido-Salida camiones". En el caso de producir estrechamiento en carretera durante los trabajos complementarios, se colocarán las señales de "Obras", "Límites de velocidad" y "Estrechamiento".

### 6.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

La identificación de posibles riesgos derivados de las actividades de la obra está basada en el análisis de los procedimientos de trabajo y de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar, ya enumerados en el apartado correspondiente. Se tiene que tener en cuenta que el presente Estudio de Seguridad y Salud vendrá complementado y modificado en todo lo que quede técnicamente justificado en el Plan de Seguridad y Salud que elaborará la empresa constructora adjudicataria de la obra.

Los riesgos que se tomarán en consideración por las consecuencias que puede tener un accidente debido a su forma de producirse se indican a continuación:

- **01 Caída de personas a diferente nivel:** Incluye tanto las caídas desde altura (edificios, andamios, árboles, máquinas, vehículos, etc.) como en profundidad (puentes, excavaciones, aberturas en el suelo, etc.).
- **02 Caída de personas al mismo nivel:** Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
- **03 Caída de objetos por desplome:** Comprende los desplomes de edificios, muros, andamios, escaleras, pilas de mercancías, etc., y los hundimientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.

- **04 Caída de objetos por manipulación:** Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a la que le cae el objeto que estaba manipulando.
- **05 Caída de objetos desprendidos:** Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que éste no las estuviera manipulando
- **06 Pisadas sobre objetos:** Incluye los accidentes que dan lugar a lesiones como consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes y punzantes.
- **07 Golpes contra objetos inmóviles:** Considera el trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de una forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento
- **08 Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina:** El trabajador sufre golpes, cortes, rasguños, etc., ocasionados por elementos móviles de máquinas e instalaciones. No se incluyen los atrapamientos. Por ejemplo: cortes con una sierra de disco.
- **09 Golpes por objetos o herramientas:** El trabajador es lesionado por un objeto o una herramienta que se mueve por fuerzas diferentes a la de la gravedad. Se incluirían martillazos, golpes con otras herramientas u objetos (madera, piedras, hierros, etc.). No se incluyen los golpes por caída de objetos.
- **10 Proyección de fragmentos o partículas:** Comprende los accidentes, causados por la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos voladores procedentes de una máquina o herramienta.
- **11 Atrapamiento por o entre objetos:** Elementos de máquinas, diversos materiales, etc.
- **12 Atrapamiento por vuelco de máquinas:** Incluye los atrapamientos causados por los vuelcos de tractores, vehículos o otras máquinas, en el que el trabajador queda atrapado.
- **13 Sobreesfuerzos:** Accidentes originados por la utilización de cargas o por movimientos mal realizados.
- **14 Exposición a temperaturas extremas:** Accidentes causador por alteraciones fisiológicas al encontrarse los trabajadores en un ambiente excesivamente frío o caliente.
- **15 Contactos térmicos:** Accidentes debidos a las temperaturas extremas que tienen los objetos que entran en contacto con cualquier parte del cuerpo (se incluyen líquidos o sólidos).
- **16 Contactos eléctricos:** Incluyen todos los accidentes la causa de los cuales sea la electricidad.
- **17 Inhalación o ingestión de sustancias nocivas:** Son accidentes causados por una atmósfera tóxica o la ingestión de productos nocivos. Se incluyen asfixias y ahogos.
- **18 Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas:** Considera los accidentes por contactos con sustancias y productos que dan lugar a lesiones externas.
- **19 Exposición a radiaciones:** Incluye las radiaciones ionizantes y las no ionizantes.
- **20 Explosiones:** Acciones que originan lesiones causadas por la onda expansiva y sus efectos secundarios.
- **21 Incendios:** Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias.
- **22 Causados por seres vivos:** Incluye los accidentes causados directamente por animales, ya sean mordiscos, picaduras, etc.

- **23 Atropellos, golpes y choques contra vehículos:** Comprende los atropellos de personas por vehículos, así como los accidentes de vehículos en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo o los vehículos. No se incluyen los accidentes de tráfico.
- **24 Accidentes de tráfico:** En este apartado se incluyen los accidentes de tráfico ocurridos entre el horario laboral independientemente que sea el trabajo habitual o no.
- **25 Causas naturales:** Incluyen los accidentes sufridos en el centro de trabajo que no son consecuencia del propio trabajo, sino que son atribuibles a causas naturales que también pueden darse fuera del lugar de trabajo. Por ejemplo: infarto de miocardio, angina de pecho, etc.
- **26 Otros:** Cualquier otra forma de accidente no contemplada en los apartados anteriores.
- **27 Enfermedades profesionales producidas por agentes químicos:** Están constituidos por materia inerte, no viva, y pueden estar presentes en el aire bajo formas diversas: polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc.
- **28 Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos:** Están constituidos por las diversas manifestaciones energéticas, como el ruido, las vibraciones, las radiaciones ionizantes, las radiaciones térmicas, etc.
- **29 Enfermedades profesionales producidas por agentes biológicos:** Están constituidos por seres vivos, como virus, bacterias, hongos, o los parásitos.
- **30 Enfermedades profesionales producidas por otras causas:** Cualquier otra enfermedad no incluida en los apartados anteriores.

## 6.5. RIESGOS LABORALES EVITABLES: MEDIDAS TÉCNICAS APLICABLES

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

## 6.6. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS. ANÁLISIS POR ACTIVIDADES

### 6.6.1. OPERACIONES PREVIAS

#### 6.6.1.1. *Trabajos de replanteo*

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos

geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

#### 6.6.1.2. **Afecciones a terceros**

Se procederá al cerramiento perimetral de toda la obra e instalaciones, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

La altura de dicha protección perimetral será de 2 m como mínimo.

Las visitas y trabajadores ocasionales tendrán un permiso especial para pasar y sólo en las zonas que este permiso autorice. Se requerirá el uso de los equipos de protección individual especificados en la zona de trabajo.

Para trabajar en las zonas donde se haya detectado una interferencia o servicio se emitirá a todo el personal participante un permiso especial de trabajo donde se describa el tipo de trabajo a realizar, su duración y las medidas preventivas a instaurar. Además en el cambio de turno se dejará constancia escrita de las incidencias observadas durante los trabajos.

También se organizarán los trabajos de la obra coordinando la acción preventiva de las diferentes empresas participantes y de las diversas cuadrillas destinadas a la obra.

A su vez si se realizan otras actividades en el entorno de la obra u otras obras, se coordinará con los servicios de prevención de estas empresas, las actividades a realizar y los medios humanos y materiales a destinar para ejercer la prevención de riesgos laborales y de daños a terceros a partir de la organización de trabajos.

Los riesgos que pueden afectar a terceros serán, básicamente:

- Atropellos
- Choques contra vehículos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Proyecciones

Las medidas de seguridad y salud que se llevarán a cabo será:

- Vallado de todo el perímetro de la zona de obras
- Vigilancia de acceso a obra
- Señalización de la zona de obras

**Medidas preventivas**

Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

En combinación con una señal reglamentaria se podrán añadir indicaciones suplementarias para lo cual se utilizará una placa rectangular, que deberá ir colocada debajo de la señal.

Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.

La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y perfil longitudinal de la calle en la que se coloque.

El número de señales será el menor posible, siempre que se incluyan las especificadas como necesarias. En los casos de peligro se podrán repetir señales o añadir información suplementaria.

Las señales habrán de ser claramente visibles por la noche por lo que serán reflectantes.

Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento y, en su caso defensa, tanto de las propias calzadas como la de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias en que se desarrolla la circulación.

Cuando las señales no corresponden a la situación real, hace que los conductores no respeten el conjunto de la señalización al reducir su credibilidad.

Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en las calzadas que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.

Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.

Si por la estación del año la vegetación interfiriera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de las ramas y hojas si fuera posible, y sino se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización.

Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensa necesarios.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque solo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de cinco o diez metros de distancia uno de otro según los casos.

De noche o en condiciones de escasas visibilidad los conos y los paneles direccionales se alterarán con elementos luminosos cada tres o cinco elementos de balizamiento.

### ***Normas referentes al personal en obra***

El encargado, capataz, jefe de equipo, etc. estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.

En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuera necesaria.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a la circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que pueden ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

### **Protecciones Individuales**

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad (amarillo).
- Mono color claro.
- Chaleco reflectante.
- Maqueta y bandeja de señalización.
- Guantes de cuero para manejo de material.
- Guantes de goma para manejo de pinturas.
- Mascarilla para pinturas.
- Mascarilla antipolvo donde los niveles de estos sean altos.
- Botas y trajes de agua (color amarillo vivo)

#### Protecciones Colectivas

- Elementos de balizamiento reflectantes T
- Elementos luminosos
- Dispositivo de defensa
- Vallas de la limitación y protección.
- Semáforo de repelación de tráfico.
- Medidas complementarias
- Uso obligatorio de Señalización adecuada.
- Señales de peligro
- Señales de reglamentación y prioridad
- Señales de indicación
- Señales y dispositivos manuales

#### 6.6.1.3. **Accesos a obra**

Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

Serán necesarios los siguientes equipos de trabajo:

- Maquinaria de excavación
- Maquinaria de movimientos de tierras

- Maquinaria de compactación
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Compresores y martillos neumáticos
- Herramientas manuales

Los riesgos más usuales que se pueden dar en los accesos de obra son:

- Atropellos
- Colisiones entre vehículos

Para evitar estos riesgos se señalarán convenientemente los accesos y salidas de personal y de vehículos:

- En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
  - Uso obligatorio del casco de seguridad.
  - Peligro indeterminado.
- En las salidas y entradas de vehículos:
  - señal de "stop" o en su caso de "ceda el paso".
  - "limitación de velocidad a 40 Km/h" y "entrada prohibida a peatones"

### Protecciones Individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad (amarillo).
- Mono color claro.
- chaleco reflectante.
- Maqueta y bandeja de señalización.
- Guantes de cuero para manejo de material.
- Guantes de goma para manejo de pinturas.
- Mascarilla para pinturas.
- Mascarilla antipolvo donde los niveles de estos sean altos.
- Botas y trajes de agua (color amarillo vivo)

### Protecciones Colectivas

- Elementos de balizamiento reflectantes
- Elementos luminosos
- Dispositivo de defensa
- Vallas de la limitación y protección.
- Semáforo de intermitencia de paso de tráfico.

#### 6.6.1.4. **Instalaciones de obra**

En esta fase se montarán las casetas de los diferentes servicios de la obra: vestuarios y lavabo, y se instalará el vallado y la señalización de la obra según las necesidades en ese momento.

Se implantará la acometida eléctrica provisional de obra y los diferentes cuadros secundarios, la acometida de agua potable, y el alcantarillado provisional para recogida de aguas residuales de la zona de casetas, así como fuentes de agua potable.

Para realizar estos trabajos será necesario el replanteo topográfico y nivelación de la zona de casetas, ejecución de una solera de hormigón armado e implantación de los módulos prefabricados de casetas.

Se ejecutarán zanjas a poca profundidad para la implantación de los colectores y las conducciones eléctricas y de agua potable. El trayecto de estas conducciones estará señalizado en superficie para que no haya dudas de su trazado para ningún trabajador.

Se pondrá especial atención en los trabajos eléctricos y en el izado de cargas. El cuadro general de obra constará de las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones y estará debidamente conectado a tierra.

Se cerrará todo el perímetro de la obra mediante vallado, necesitando para este menester uno o dos operarios que se dediquen a la señalización de estos trabajos para evitar interferencias con el tráfico de las calles colindantes.

Serán necesarios los siguientes equipos de trabajo:

- Maquinaria de excavación
- Maquinaria de movimientos de tierras

- Maquinaria de compactación
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Compresores y martillos neumáticos
- Herramientas manuales

En esta actividad se seguirán con el fin de evitar y minimizar riesgos, las siguientes instrucciones de trabajo:

- Se señalarán mediante balizamiento los límites de la obra que se irá eliminando a medida que se valla la obra.
- Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.
- Se señalará la obra en todas sus entradas con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.
- El personal encargado de la realización de estas operaciones debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Se señalarán la presencia de servicios aéreos. En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad (distancia recomendada: 5 m).
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En el interior de la obra deben colocarse señales de limitación de velocidad.
- En la entrada a la obra se establecerá un turno de un operario (señalista) para guiar la entrada y salida de camiones a la obra y especialmente en los casos necesarios de paro del tránsito vial. Este operario deberá estar dotado de las señales manuales de "stop" y "dirección obligatoria". El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante.
- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En todo momento los trabajadores usarán casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en los casos que se precisara guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos y faciales (ojos).
- Debe dejarse el solar y las zonas de trabajo limpio y ordenado.

La relación y evaluación de riesgos que no se podrán eliminar para los diferentes puestos de trabajo, serán:

- Caída de persona a diferente nivel: Riesgo causado al subir o bajar de la cabina de la maquinaria

- Caída de persona al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de la máquina Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos Riesgo específico debido a servicios afectados
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Accidentes de tráfico
- E.P. Causadas por agentes químicos Riesgo debido al contacto con el hormigón (dermatosis)
- E.P. Causadas por agentes físicos Riesgo debido a vibraciones de la maquinaria electroportátil y riesgo debido al nivel de ruido

La señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de paso preferente.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de camión, y camión grúa y transporte mecánicos (conductores):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Trabajos auxiliares (operarios):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
  - Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.

- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Protecciones faciales (pantallas o gafas contra impacto)
- Muñequeras.
- Chaleco de alta visibilidad.

#### 6.6.1.5. ***Acondicionamiento de acopios y zona de obra***

Esta actividad consiste en balizar y señalizar las zonas internas de la obra que servirán para acopiar los materiales actividad los riesgos detectados, las normas de seguridad y las protecciones y señalizaciones, son básicamente las mismas que en la de implantación de instalaciones de obra.

Serán necesarios los siguientes equipos de trabajo:

- Maquinaria de excavación
- Maquinaria de movimientos de tierras
- Maquinaria de compactación
- Camión grúa
- Compresores y martillos neumáticos
- Herramientas manuales

En esta Actividad se seguirán con el fin de evitar y minimizar riesgos, las siguientes instrucciones de trabajo:

- Se señalizarán mediante balizamiento los límites de la obra que se irá eliminando a medida que se valla la obra.
- Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.
- Se señalizará la obra en todas sus entradas con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.
- El personal encargado de la realización de estas operaciones debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Se señalizarán la presencia de servicios aéreos. En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad (distancia recomendada: 5 m).
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En el interior de la obra deben colocarse señales de limitación de velocidad.

- 
- En la entrada a la obra se establecerá un turno de un operario (señalista) para guiar la entrada y salida de camiones a la obra y especialmente en los casos necesarios de paro del tránsito vial. Este operario deberá estar dotado de las señales manuales de "stop" y "dirección obligatoria". El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante.
  - Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
  - Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
  - En todo momento los trabajadores usarán casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en los casos que se precisara guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos y faciales (ojos).
  - Debe dejarse el solar y las zonas de trabajo limpios y ordenados.

La relación y evaluación de riesgos que no se podrán eliminar para los diferentes puestos de trabajo, serán:

- Caída de persona a diferente nivel: Riesgo causado al subir o bajar de la cabina de la maquinaria
- Caída de persona al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de la máquina: Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos Riesgo específico debido a servicios afectados
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Accidentes de tráfico
- E.P. Causadas por agentes físicos Riesgo debido a vibraciones de la maquinaria electroportátil y riesgo debido al nivel de ruido

La señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de paso preferente.

- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de camión, y camión grúa y transporte mecánicos (conductores):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad.
  - Mono de trabajo.
  - Cinturón antivibratorio (especialmente en dUMPers de pequeña cilindrada).
- Trabajos auxiliares (operarios):
  - Cascos.
  - Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
  - Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Protección auditiva (auriculares o tapones).
  - Protecciones faciales (pantallas o gafas contra impacto)
  - Muñequeras.
  - Chaleco de alta visibilidad.

## **6.6.2. INSTALACIONES**

### **6.6.2.1. *Instalación eléctrica***

Riesgos más frecuentes:

- Caídas y golpes contra objetos.
- Heridas y cortes.
- Quemaduras.
- Electrocuciiones.

Normas básicas de seguridad:

- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.

- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

#### Protecciones personales y colectivas:

- Mono de trabajo.
- Calzado con aislamiento.
- Guantes con aislamiento.
- Casco de seguridad homologado.
- Las escaleras, plataformas y andamios usados en la instalación, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes para así delimitar su apertura cuando sea de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.
- Empleo de herramientas con aislamiento.

#### 6.6.2.2. **Instalación de Telecomunicaciones**

##### Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel (huecos para montantes y patinillos).
- Cortes en las manos por objetos y/o herramientas.
- Pisada sobre materiales.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.

##### Normas básicas de seguridad

La instalación de antenas y pararrayos en cubiertas inclinadas, se realizará sobre una plataforma horizontal, apoyada sobre cuñas ancladas, rodeada con barandilla de 1 m., pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Se utilizarán escaleras de mano con zapatas antideslizantes, ancladas al apoyo superior sobrepasando en 1m. la altura de este.

Prohibido trabajar en la cubierta caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 60 km/h.

La instalación de cuadros conexiones, pruebas, etc. serán realizados por personal competente y seguirán escrupulosamente los reglamentos pertinentes.

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica y respetando la normativa vigente.

#### Protecciones individuales

Calzado con puntera reforzada.

Gafas antiproyección y antiimpacto.

Cinturón de seguridad con arnés anticaída anclado a un punto fijo.

- Casco de polietileno. (Preferible con barbuquejo).
- Guantes de goma o de PVC.
- Trajes para tiempo lluvioso (en caso de trabajar desde el exterior)
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de PVC, con puntera reforzada y plantillas anti-objetos punzantes o cortantes.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.

#### 6.6.2.3. ***Instalación de antenas***

#### Riesgos detectables más comunes

- Caídas.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Cortes por manejo de cables.
- Los derivados de los medios auxiliares utilizados.

#### Normas o medidas preventivas

Se establecerán los “puntos fuertes” de los que amarrar los cables a los que enganchar el cinturón de seguridad, para evitar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe verter escombros y recortes directamente por la fachada (o por los patios). Los escombros se recogerán y apilarán para su vertido posterior por las trompas (o a mano a un contenedor en su caso) para evitar accidentes por caída de objetos.

La instalación del cable bajante se ejecutará al mismo tiempo que al efectuar el revestimiento (o lavado en su caso) de las fachadas, con el fin de aprovechar la seguridad ya ideada para los medios auxiliares que se utilicen.

Las operaciones de montaje de componentes se efectuarán a cota cero. Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible, con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma momentánea, se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1m. la altura a salvar.

#### Prendas de protección personal.

- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por el interior de la obra).
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.

## **6.7. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES**

Como norma general, el conductor de cualquier vehículo o máquina no podrá abandonar los mandos que regulan su desplazamiento con el motor en marcha.

### **6.7.1. CAMIÓN GRÚA**

Es un tipo especial de grúa móvil que sirve además para transportar materiales en su caja. En todo caso la grúa de estos camiones sólo tiene que servir para descargar o cargar la carga a transportar. De todos modos las características y prescripciones que tiene que contemplar serán las mismas que las de las grúas móviles y que las de vehículos de transporte de cargas. Se remite a esta maquinaria mencionada para caracterizar los camiones-grúa.

### **6.7.2. MAQUINARIA DE TRANSPORTE**

Estas máquinas tienen dos usos: Transporte de materiales y transporte de personal. En el segundo caso la normativa y prescripciones a seguir es la que afecta a la Seguridad Vial, siendo el Código de

Circulación, suficientemente claro al respecto; los accidentes producidos en general son in-itinere y su prevención se tiene que basar en el cumplimiento del Código mencionado. De todas maneras y como norma general no se utilizará la maquinaria de movimiento de tierras y de transporte de mercancías para el desplazamiento de personal. Sólo será posible hacerlo si la cabina de estas máquinas está acondicionada para llevar pasajeros, es decir con otros asientos convenientemente equipados para garantizar su seguridad.

En este apartado se indicarán las normas para los camiones de volquete y dúmpers, porque la prevención para el resto de transporte, camiones de caja no basculante, remolques, plataformas, bañeras, etc. se encuentran incluidos en estas normas. El incumplimiento de estas prescripciones origina en general accidentes, casi siempre graves o mortales.

Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado tendrán que utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impiden con su caída atrapar al mecánico o al conductor.

Al bascular en vertederos, tendrán que colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. En esta operación se tiene que aplicar el freno de estacionamiento.

Al efectuar las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo tendrá que permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor estará fuera a la distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.

Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita las averías y el choque con elemento de altura reducida, origen de gran número de accidentes.

Durante los trabajos de carga y descarga no tendrán que permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.

Se escogerá el camión adecuado a la carga a transportar. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuará los trabajos en la posición adecuada. Estas posiciones serán para palas de ruedas articuladas tienen que ser perpendiculares al eje de la carga, para palas de ruedas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje tiene que formar 150° con el frontal donde trabaja la máquina.

Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión se tiene que someter a paradas o limitaciones de velocidad, es disminuye el calentamiento de los neumáticos utilizando todo tipo de material radial calculando el índice t/kh.

El conductor irá equipado con los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, preceptivo cuando abandone la cabina del camión.
- Calzado antideslizante
- Guantes para manipular la carga
- Ropa de trabajo
- Protección de la vista si se tiene que abandonar la cabina del camión
- Protección auditiva cuando abandone la cabina del camión
- Protección del aparato respiratorio si hay mucho polvo en el ambiente.

### 6.7.3. MOTOVOLQUETE (DÚMPER)

La denominación de motovolquete, y más comúnmente, dúmper, comprende una determinada gama de vehículos destinados al transporte de materiales ligeros y de poco tonelaje, que tienen como característica principal una caja, tolva, o volquete basculante para su descarga. Se utiliza en el interior de las obras de construcción y en sus proximidades.

El motovolquete acostumbra a estar sometido a trabajos duros e intensidad, sufriendo, algunas de sus partes y componentes más desgaste que otras. Como normas preceptivas de mantenimiento y conservación cabe citar:

Los frenos siempre tienen que estar en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre zonas de barrizales.

Se prohíben las reparaciones improvisadas en la obra y es obligatorio que sean realizadas por personal especializado.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento tiene que seguir las instrucciones marcadas por su fabricante.

Tiene que existir un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpiezas a realizar periódicamente en el vehículo.

#### Protecciones colectivas

- Pórtico de seguridad: para proteger el lugar del conductor. Su resistencia, tanto en la deformación como en la compresión, equivaldrá como mínimo al propio peso del vehículo.
- Cinturón de seguridad y dispositivo de sujeción.
- Lastre o contrapeso en el lado desequilibrado de los vehículos mal compensados para equilibrar el conjunto cuando esté cargado.
- Arrancada eléctrica.
- El conducto de evacuación de humos desprendidos por el motor tiene que estar bajo el chasis y en la parte lateral derecha del conductor.

- 
- Resalte de unos 20 cm en el lado superior del volquete más cercano al conductor.
  - Eganche empotrado.
  - Bocina
  - Espejos retrovisores
  - Sistema de iluminación que incluye el piloto naranja rotativo en el techo de la cabina.
  - Señal acústica indicadora de marcha atrás.
  - Asiento anatómico.

Las medidas preventivas a tener en cuenta en el uso del motovolquete son:

- Con el vehículo cargado tienen que bajarse las rampas marcha atrás, poco a poco y evitando frenazos bruscos..
- Se prohíbe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Se tienen que establecer vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizándose las zonas peligrosas.
- Se prohíbe circular sobre taludes.
- Los lugares de paso y rampas de circulación dejarán un espacio libre lateral, como mínimo de 70 cm.
- Cuando se estacione el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente también se calzarán las ruedas.
- Durante la descarga de tierras u otro material al lado de rasas y taludes, se tendrá que colocar un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al lado del desnivel.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del motovolquete.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- Cuando el vehículo disponga de dispositivo para enganchar un remolque se mantendrá inmovilizado durante esta operación.

#### Protecciones individuales

- Casco de seguridad, preceptivo cuando abandone la cabina del vehículo.
- Calzado de seguridad antideslizante
- Guantes para manipular carga
- Ropa de trabajo
- Protección de la vista
- Protección auditiva

- Protección del aparato respiratorio si hay mucho polvo en el ambiente.

#### 6.7.4. CARRETILLA ELEVADORA

Se denominan carretillas automotoras de manutención o elevadoras, todas las máquinas que se desplazan por el suelo, de tracción motorizada, destinadas fundamentalmente a transportar, empujar, tirar o levantar cargas. Para cumplir esta función es necesaria una adecuación entre el aparejo de trabajo de la carretilla (implemento) y el tipo de carga.

La carretilla elevadora es un aparato autónomo apto para llevar cargas en voladizo. Se asienta sobre dos ejes: motriz, el delantero y directriz, el trasero. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna

##### Protecciones colectivas

- Pórtico de seguridad: Es un elemento resistente que debe proteger al conductor frente a la caída de carga, y al vuelco de la carretilla. La mayoría de las carretillas la llevan de acuerdo con las normas A.N.S.I. (American National Standards Institute), F.E.M., I.S.O., etc. Puede estar cubierto de una superficie de vinilo contra inclemencias del tiempo.
- Placa portahorquillas: Es un elemento rígido situado en la parte anterior del mástil que se desplaza junto con la plataforma de carga. Amplía la superficie de apoyo de las cargas impidiendo que la misma pueda caer sobre el conductor.
- Asiento amortiguador y ergonómico: Asiento dotado de sistema de amortiguación para absorber las vibraciones. Asimismo debe estar diseñado ergonómicamente de forma que sujete los riñones del conductor y lo haga lateralmente frente a giros bruscos del vehículo.
- Protector tubo de escape: Dispositivo aislante que envuelve el tubo de escape e impide el contacto con él de materiales o personas evitando posibles quemaduras o incendios.
- Silenciador con apagachispas y purificador de gases: Son sistemas que detienen y apagan chispas de la combustión y además absorben los gases nocivos para posibilitar los trabajos en lugares cerrados.
- Paro de seguridad de emergencia: Para automáticamente el motor en caso de emergencia o situación anómala.
- Inmovilización, protección contra maniobras involuntarias y los empleos no autorizados: Todas las carretillas deben llevar un freno de inmovilización que permita mantenerlo inmóvil con su carga máxima admisible y sin ayuda del conductor con la pendiente máxima admisible. La carretilla debe llevar un dispositivo de enclavamiento, por ejemplo de llave, que impida su utilización por parte de una persona no autorizada.
- Avisador acústico y señalización luminosa marcha atrás: Necesario para anunciar su presencia en puntos conflictivos de intersecciones con poca visibilidad. Su potencia debe ser adecuada al nivel sonoro de las instalaciones anexas.

---

A título orientativo se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del conductor de la carretilla en la jornada de trabajo:

- No conducir por parte de personas no autorizadas.
- No permitir que suba ninguna persona en la carretilla.
- Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.
- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.
- Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.
- No transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- No circular por encima de los 20 Km/h. en espacios exteriores y 10 Km/h. en espacios interiores.
- Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
- Asimismo la horquilla se dejará en la posición más baja.

#### Protecciones individuales

- Traje: Mono de mangas, amplio que no moleste la conducción adaptado a las condiciones climáticas. Evitar bolsillos exteriores, presillas u otras partes susceptibles de engancharse a los mandos.
- Guantes: Resistentes y flexibles para no molestar la conducción.
- Calzado: De seguridad con punteras metálicas y con suelas antideslizantes, cuando además el operario en su puesto de trabajo debe actuar operaciones de manutención manual.
- Casco: Aconsejable llevar casco de seguridad.
- Cinturón lumbo-abdominal: Conveniente para jornadas de trabajo largas y zonas de circulación poco uniformes.

El mantenimiento preventivo es indispensable para el buen funcionamiento de las carretillas de manutención.

---

**6.7.5. MEDIOS AUXILIARES****6.7.5.1. Plataformas de trabajo**

Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia será proporcional a las cargas fijas y móviles que tengan que soportar.

Los suelos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Las plataformas que estén a más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno con barandillas de 90 cm de altura mínima con travesero superior e intermedio y rodapié de 50 cm como mínimo. Estas barandillas serán de materiales rígidos y resistentes.

Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles, se utilizarán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

Las barandillas tendrán que resistir una carga en horizontal y en vertical de 150 kilogramos por metro.

**6.7.5.2. Andamios**

Los andamios utilizados en la obra tendrán que estar constituidos por tubos o perfiles metálicos y en cada momento se determinará el número de estos elementos, su acción, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostramiento, anclajes de fachada y soportes sobre el terreno, de forma que quede asegurada la estabilidad y seguridad general de los usuarios. El suelo de las plataformas de trabajo se sujetarán a los tubos o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura. Las escaleras que comuniquen los diferentes tramos tienen que ser también metálicas. La unión de los diferentes elementos metálicos del andamio, independientemente de la forma de la pieza de unión o del sistema adoptado para esta finalidad, tendrá que garantizar la estabilidad y seguridad del conjunto, sin que estas uniones puedan dar puntos de menor resistencia. Cuando estos andamios tengan que sujetarse a fachadas, se dispondrá un número suficiente de puntos de anclaje para conseguir la estabilidad y seguridad del conjunto.

En función de la carga que hayan de soportar, se diferencian seis clases de andamios. En todo caso ninguna plataforma ha de tener una capacidad de resistencia inferior a 1,5 kN/m<sup>2</sup> para carga uniformemente repartida y de 1,5 kN (150 kg) para carga concentrada en una superficie de 500x500 mm<sup>2</sup>. Además la flecha máxima no ha de exceder 1/100 de la separación entre soportes cuando está sometida a una carga concentrada 500x500 mm<sup>2</sup>, y si la separación entre soportes es de 2 m o superior y una de ellas está sometida a una carga concentrada en una superficie de 500 x 500 mm<sup>2</sup>,

la diferencia máxima de nivel entre estas plataformas contiguas una cargada y la otra no, no será superior a 20 mm.

La estructura de los andamios tiene que estar formada por tubos de acero (pintados o galvanizados) o de aluminio. Las plataformas de trabajo han de ser de madera tratada o de aluminio. Los materiales tienen que estar exentos de cualquier anomalía que afecte a su comportamiento, tales como deformaciones en los tubos, nudos mal tallados en la madera, etc.

Las dimensiones de circulación y de trabajo han de ser las siguientes:

- Altura libre mínima entre plataformas y travesaño del marco: superior a 1,75 m
- Altura libre mínima entre plataformas: 1,90 m
- Altura libre mínima entre superficies de las plataformas: 2,00 m
- Anchura mínima: superior o igual a 500 mm

La barandilla de seguridad tiene que estar formada por un pasamano tubular, una barra intermedia y un rodapié. La altura mínima de los pasamanos, desde la plataforma de trabajo, será de 1000 mm como mínimo, de la barra intermedia de 470 mm y del rodapié de 150 mm. La resistencia de esta barandilla ha de ser tal que cumpla que la flecha elástica no sea superior a 35 mm cuando se aplique una carga puntual de 30 kg y que soporte una carga puntual de 125 kg sin rotura o desmonte y sin producir desplazamiento en cualquier punto del andamio superior a 200 mm en relación a la posición inicial.

Los diferentes elementos de las barandillas de seguridad no tienen que ser extraíbles excepto por una acción directa intencionada.

Las barandillas tienen que instalarse en los lados de la plataforma con riesgo de caída al vacío. La distancia máxima del andamio sin proteger y el paramento tiene que ser de 300 mm.

Los marcos verticales son los elementos para la sustentación de los diferentes pisos del andamio ya que transmiten las cargas verticales; están formados por traviesas montadas reforzadas en sus lados por carteles, tirantes o cruces de San Andrés.

El acceso a las plataformas de trabajo se ha de hacer mediante escaleras en progresión vertical o inclinadas. Las escaleras tienen que tener una anchura mínima de 40 cm aunque se recomienda que no sea inferior a 50 cm. Se acepta utilizar plataformas con trampilla que permite el acceso seguro a las diferentes plantas y una vez usada se plega quedando la plataforma de trabajo como un conjunto único y uniforme. Si las escaleras son de acceso vertical han de estar provistas de guardacuerpos.

Las pasarelas tienen que tener el suelo unido y estarán instaladas de forma que no puedan bascular o deslizarse. Por tanto han de permanecer solidarias a las estructuras portantes. La superficie de la pasarela tendrá que ser antideslizante y se evitará la utilización simultánea por parte de dos o más trabajadores de las pasarelas o escaleras.

En el montaje de los andamios nunca se utilizarán elementos de modelos o fabricantes diferentes. Los materiales utilizados han de ser de buena calidad, mantenidos y en buen estado. En caso de plataformas de madera éstas estarán exentas de nudos u otros defectos que comprometan su resistencia. Los tubos metálicos no tienen que haber sido utilizados con otras finalidades o deteriorados por la oxidación o la corrosión.

El montaje y desmontaje seguro de los andamios tiene que ser realizado por personal especializado bajo control de una dirección técnica. Los andamios tienen que montarse sobre una superficie llana y compacta o en su defecto sobre tablones planos de reparto o suelas, teniendo que estar clavados en la base de soporte. No se puede permitir el apoyo sobre ladrillos, bovedillas u otras piezas cerámicas.

Los anclajes del andamio en la fachada tiene que realizarse según lo estipulado en el plan de montaje y cuando el andamio llegue a ese punto. Estos anclajes tienen por misión soportar las cargas horizontales, tanto perpendiculares como paralelas a la fachada. Se aconseja un anclaje cada 12 m<sup>2</sup> cuando no hay red y cada 24 m<sup>2</sup> cuando se instale la red de protección. Las precauciones que se han de tomar en la colocación de anclaje:

- No dejar ninguna hilera de pies sin anclar
- Anclar todos los pies del primer y último nivel
- Colocar los anclajes alternados

Los andamios tienen que inspeccionarse antes de iniciar la jornada laboral o después de verse afectado por cualquier inclemencia atmosférica, viento especialmente. Básicamente se inspeccionará que:

- Los montantes estén alineados
- Los montantes estén verticales
- Las traviesas estén horizontales
- Los elementos de arriostamiento horizontales y verticales estén en buen estado
- Los anclajes a la fachada estén en buen estado
- Los marcos con sus pasadores estén bien encajados
- Las plataformas de trabajo estén colocadas correctamente y sean las adecuadas en la estructura del andamio.
- Las barandillas, pasamanos, barras intermedias y rodapiés estén correctamente colocadas y en condiciones.

- Los accesos estén en buenas condiciones.

Se ha de evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios sobre las plataformas de trabajo. Todo el personal que trabaje sobre el andamio tendrá que estar adiestrado para que mantenga ordenada su zona de trabajo y deje libre el suelo de herramientas, cables materiales, etc. utilizados para realizar su trabajo. En cualquier caso una vez finalizada la jornada de trabajo se han de dejar libres todas las superficies de trabajo.

#### Protecciones individuales

- Casco de seguridad clase N.
- Bota de seguridad con puntera reforzada clase I.
- Guantes de cuero y lona en los trabajos de manipulación de elementos estructurales del andamio.
- Cinturón de seguridad de sujeción clase A tipo I con anclaje móvil. Su utilización correcta requiere la instalación previa de cables de vida situados estratégicamente.

#### 6.7.5.3. **Escaleras de mano**

Normalmente las escaleras de mano, o incluso las de tijera, son unos elementos auxiliares de obra, pero también se pueden considerar como herramientas de trabajo, que no se suelen tener en cuenta por la mayoría de las personas que intervienen, directa o indirectamente, en una obra, y que son, además, utilizadas con total despreocupación y sin pensar en los posibles accidentes que de su mal uso se puedan derivar.

Las escaleras de mano que a continuación se describen son las que tradicionalmente se colocan en posiciones inclinadas o las de tijera, y que pueden estar construidas por elementos de madera o metálicos.

#### Riesgos frecuentes

- Caídas a distinto nivel
- Vuelco lateral por apoyo defectuoso
- Rotura de algún elemento por defecto oculto
- Caídas al vacío
- Deslizamiento por apoyo incorrecto.

Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras, formación de plataformas de trabajo, formación de pasarelas, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

Como se puede apreciar todos estos riesgos tienen dos aspectos en común, que son el uso inadecuado o incorrecto de la escalera y la colocación o montaje defectuoso de la misma.

Las escaleras de mano, ya sean de madera o metálicas, no se utilizarán a modo de pasarelas para salvar aberturas o huecos en las obras. Tan solo se utilizarán para el fin que se han construido.

### Normas generales

- Como normas generales, tanto en su utilización como colocación, se atenderá a lo que se especifica a continuación:
- No se utilizarán escaleras de mano para salvar en un solo tramo alturas superiores a los 5 m.
- En caso de que la altura a salvar sobrepase la especificada anteriormente, se colocarán plataformas intermedias, es decir descansillos, de forma fija y perfectamente protegidas en su perímetro.
- Todas las escaleras de mano a utilizar en una obra, se instalarán de tal forma que su apoyo inferior no diste de la proyección vertical del extremo superior de la misma, más de 1/4 de la longitud de los largueros entre apoyos.
- Las escaleras de mano estarán firmemente sujetas en sus extremos inferiores o dispondrán de zapatas antideslizantes de seguridad, igualmente, sujetas a algún elemento fijo o a la estructura a la cual dan acceso.
- Tanto la subida como la bajada, por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente a los largueros de las mismas, es decir mirando directamente a los peldaños que se están utilizando.
- Toda escalera de mano sobrepasará un metro el nivel más alto a alcanzar el trabajador o sobre su punto de apoyo.
- Se prohibirá apoyar escaleras de mano sobre lugares que puedan mermar la estabilidad de las mismas, es decir, siempre se apoyarán en zonas de estructura firme. En caso de terrenos, estos deberán ser compactos y su apoyo inferior se sujetará firmemente al terreno. En el caso de pisos o superficies pulimentadas, las escaleras de mano deberán dotarse en sus apoyos inferiores de zapatas antideslizantes.
- Cuando el ascenso y descenso, a través de la escalera de mano, supere los 3 m de altura, éste se realizará dotado de cinturón de seguridad, amarrado a un cable de seguridad dispuesto paralelo a los largueros de la escalera y por el que circulará libremente un mecanismo de paracaídas.
- Se prohibirá, a los trabajadores o demás personal que interviene en la obra, que utilicen escaleras de mano, transportar elementos y objetos de peso, que les dificulten agarrarse correctamente a los largueros de la escalera.
- Estos elementos pesados que se transporten al utilizar las escaleras serán de un peso de 25 kilos como máximo.

- Se prohibirá que dos o más trabajadores utilicen al mismo tiempo, tanto en sentido de bajada como de subida, las escaleras de mano o de tijera.
- No se aceptarán, para su uso, escaleras de mano o de tijeras unidas, es decir que estén empalmadas, ya sean de madera, metálicas o mixtas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de las mismas.
- Se prohibirá que dos o más trabajadores permanezcan simultáneamente en la misma escalera.
- Nunca se desplazará el cuerpo fuera de la vertical de la escalera ya que un movimiento brusco puede provocar la caída de la misma.
- Deberán mantenerse los dos pies dentro del mismo peldaño y la cintura no sobrepasará la altura del último peldaño.
- Se prohibirá rigurosamente, por ser sumamente peligroso, desplazar, mover o hacer bailar la escalera estando un empleado en ella. Cualquier desplazamiento exigirá bajar, desplazar la escalera y subir por la misma tantas veces como sea necesario.
- El transporte a mano de las escaleras se realizará de forma que no obstaculice la visión de la persona que la transporta, apoyada en su hombro y la parte saliente delantera inclinada hacia el suelo.

#### 6.7.5.4. **Escaleras de madera**

Además de lo anteriormente citado en las normas generales, se atenderá a lo especificado a continuación expresamente para escaleras de madera.

- Todas las escaleras de mano o de tijera, construidas en madera, tendrán los largueros de una sola pieza.
- Todos los elementos de las escaleras, construidas en madera, ya sean éstas de mano o de tijera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de las escaleras de mano o de tijera, es decir los travesaños, serán de una sola pieza y estarán ensamblados a los largueros.
- Se prohibirá rigurosamente que los peldaños estén fijados a los largueros mediante clavazón.
- Las escaleras de mano o de tijera, construidas con madera, se protegerán de la intemperie y agentes climáticos adversos, mediante aplicaciones de barnices transparentes que no oculten posibles defectos del material con el que están construidos.
- Se prohibirá totalmente, el empalme o unión de escaleras de mano de madera. Para alturas elevadas y con incapacidad de utilizar plataformas intermedias fijas, deberán utilizarse escaleras del tipo telescópicas.

#### 6.7.5.5. **Escaleras metálicas**

Además de lo especificado en las normas generales se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los largueros de las escaleras metálicas serán de una sola pieza, descartándose las que dispongan de largueros empalmados.
- Todos los componentes de las escaleras, ya sean de mano o de tijera, metálicas, no presentarán ni deformaciones ni bolladuras que puedan mermar la seguridad de las mismas.
- Todas las escaleras metálicas estarán recubiertas mediante pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Se prohibirá, totalmente, la unión o suplementación de las escaleras de mano o de tijera metálicas, mediante soldaduras.
- El empalme de escaleras de mano metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin, es decir, mediante elementos telescópicos.
- Se prohibirá el uso de escaleras metálicas, ya sean de mano o de tijera, cuando se realicen trabajos en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.

#### 6.7.5.6. *Escaleras de tijera*

Además de lo mencionado en las normas generales para las escaleras, las de tijera cumplirán lo especificado a continuación:

- Las escaleras de tijera, estén construidas de madera o metálicas, dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Así mismo, las escaleras de tijera, y hacia la mitad de su altura, dispondrán de cadenas o cables de seguridad que limiten su máxima longitud de apertura.
- Para su utilización, las escaleras de tijera, se abrirán por los largueros para evitar mermar su seguridad.
- Cuando se utilicen este tipo de escaleras, es decir de tijera, se dispondrá su pontaje de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.
- Las escaleras de tijera, sin tener en cuenta el material con el que están construidas, nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar plataformas de trabajo.
- Se prohibirá la utilización de escaleras de tijera cuando el trabajador, y por el tipo de tarea a realizar, se vea obligado a colocar sus pies en los tres últimos peldaños de la misma. Se aconseja, como máximo, utilizar el cuarto peldaño contado desde el más elevado.
- Se aconseja también que el último peldaño de la escalera no sobrepase la cintura del trabajador.

#### Conservación

- Todas las escaleras de mano o de tijera, construidas en madera o con elementos metálicos, se procurarán almacenar al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.
- Si se almacenan en posición horizontal, deberá cuidarse que posean suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes de las mismas.

- Las escaleras de tijera almacenadas, estarán siempre totalmente plegadas.
- Por las mismas causas, descritas anteriormente, se impedirá que las escaleras queden sometidas a cargas, o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.
- Cuando se transporten en vehículos, deberán colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.
- No se realizarán reparaciones provisionales de las escaleras. Estas se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso, y una vez reparadas, someterse a los ensayos de recepción establecidos.

#### 6.7.5.7. **Grupos electrógenos**

Es habitual en las obras de construcción disponer la alimentación eléctrica mediante grupos electrógenos móviles para suministrar corriente eléctrica a las diferentes máquinas-herramientas y para iluminación en zonas alejadas de las casetas de obra, las cuales acostumbran a tener suministro directo de compañía mediante cuadro provisional de obra.

Es muy importante que el grupo electrógeno cumple las prescripciones de seguridad que se describen a continuación para evitar los contactos eléctricos indirectos, dado que son probables los directos y no se manipula el grupo, la cual cosa no se ha de hacer nunca, excepto por personal experto y acreditado para hacer estos trabajos.

El grupo tendrá puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto que origine la desconexión de la instalación defectuosa. La instalación tendrá el punto neutro unido directamente en tierra y cumplirá que:

- La corriente en tierra producida por un solo defecto franco tiene que hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 segundos.
- Una masa cualquiera no podrá permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente diferente, a un potencial superior, en valor eficaz a 24 voltios en los locales o emplazamientos conductores y a 50 voltios en los otros casos.
- Todas las masas de una misma instalación tienen que estar unidas a la misma toma de tierra.
- El grupo tendrá, además, un dispositivo asociado de corte automático. Este dispositivo será el interruptor diferencial. Este aparato provoca la obertura automática de la instalación cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanzan un valor predeterminado. Estará instalado sobre la carcasa del grupo electrógeno o bien en cuadros separados. En el segundo caso, las canalizaciones de enlace entre el grupo y los cuadros que contengan los dispositivos diferenciales dispondrán de cubierta metálica que tendrá que conectarse a la puesta en tierra. Para grupos de mediana y pequeña potencia es aconsejable utilizar dispositivos diferenciales de alta sensibilidad ( $I_{FN} \leq 30 \text{ mA}$ ).

Si el grupo alimenta directamente receptores, ha de llevar incorporada la protección diferencial, la resistencia, R, el dispositivo térmico, y se tiene que realizar la conexión en tierra. Dado que el valor de resistencia en tierra exigible es relativamente elevado, podrá alcanzarse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Si el grupo tiene que alimentar provisionalmente instalaciones, su conexión en tierra se realizará utilizando la puesta en tierra de protección existente en la instalación. Las instalaciones TT (puesta en tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) pueden ser alimentadas directamente, si el grupo lleva incorporada la protección diferencial, la resistencia R y el dispositivo térmico. Las instalaciones IT (puesta en tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) podrán alimentarse, cortando previamente la rama que contiene la resistencia R y el térmico, para que el neutro del alternador quede totalmente aislado de tierra. Las instalaciones TN (puesta en neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) podrán alimentarse puntuando previamente la resistencia R, y el dispositivo térmico.

#### 6.7.5.8. ***Soldadura eléctrica***

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar

Para unir dos metales de igual o parecida naturaleza mediante soldadura eléctrica al arco es necesario calor y material de aporte (electrodos). El calor se obtiene mediante el mantenimiento de un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar (masa). En este arco eléctrico a cada valor de la intensidad de corriente, corresponde una determinada tensión en función de su longitud. La relación intensidad/tensión nos da la característica del arco. Para el encendido se necesita una tensión comprendida entre 40 y 110 V; esta tensión va descendiendo hasta valores de mantenimiento comprendidos entre 15 y 35 V, mientras que la intensidad de corriente aumenta notablemente, presentando todo el sistema una característica descendente, lo que unido a la limitación de la intensidad de corriente cuando el arco se ha cebado exige, para el perfecto control de ambas variables, la utilización de las máquinas eléctricas de soldadura.

Los equipos eléctricos de soldar están formados por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho. Sirven para reducir la tensión de red (220 o 380 V) a la tensión de cebado (entre 40 y 100 V) y de soldeo (< 35 V) permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática. El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red y funcionando a la tensión de 220/380 V según los casos e intensidad variable.

Para el montaje correcto del puesto de trabajo se requiere:

- Alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico (fig. 10) y situar el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.
- Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.
- El puesto de soldadura debe protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo debe estar libre de materias combustibles. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo. Debe disponerse de un extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo.
- No se deben bloquear los pasillos. Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos. Los cables y conductores no deben obstruir los pasillos, escaleras u otras zonas de paso. El puesto de soldadura no debe situarse cerca de puentes-grúa o sobre los pasillos.
- La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
- Evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos. Las conducciones de agua de refrigeración deben instalarse de forma que formen un bucle que permita gotear el agua de condensación o en caso de fuga.
- Los cables no deben someterse a corrientes por encima de su capacidad nominal ni enrollarse alrededor del cuerpo.

La utilización segura del material de soldadura puede influir en la seguridad de los trabajos de soldadura. Se dan una serie de recomendaciones y prohibiciones relacionadas con la utilización:

- La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
- Los portaelectrodos se deben almacenar donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.

- Situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora y proteger a los otros trabajadores del arco eléctrico mediante pantallas o mamparas opacas; llevar ropa, gafas y calzado de protección.
- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
- No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
- No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.
- No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando; se debe cortar la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.

#### Protecciones individuales

- Pantalla de protección de la cara y ojos;
- Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior;
- Mandil de cuero;
- Polainas;
- Calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante;
- Casco y/o cinturón de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera.
- La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

#### Normas de utilización y mantenimiento

- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura.
- La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; asimismo la ropa húmeda o sudorosa se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.

- Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.
- En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.
- En trabajos en altura con riesgo de caída, se utilizará un cinturón de seguridad protegido para evitar que las chispas lo quemem. El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.
- Se debe inspeccionar semanalmente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.
- En cuanto a los equipos de soldar de tipo rotativo es necesario revisar las escobillas sustituyéndolas o aproximándolas en caso necesario. En ambientes pulvígenos metálicos se debe limpiar periódicamente el interior con aire comprimido para evitar cortocircuitos o derivaciones a la carcasa.

## **6.8. DESIGNACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA**

La organización preventiva de la obra se definirá en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, de acuerdo al art. 16 de la Ley 31/1995 (redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre).

### **6.8.1. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN**

El número mínimo de recursos humanos a mejorar y particularizar posteriormente por el contratista, en función de la envergadura de la obra, turnos de trabajo, días laborables a la semana previstos de trabajo, etc... será:

- Un Ingeniero Superior, con formación especializada de Técnico Superior como máximo responsable de la seguridad de la obra.
- Un Ingeniero Técnico con formación especializada de Nivel Intermedio como mínimo.
- En cada actividad habrá un encargado con formación básica y experiencia superior a tres años.
- Una brigada de operarios con la misión especial de ir facilitando y reponiendo medidas.

El Contratista deberá definir las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, entre las que necesariamente se han de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, no sólo en relación con los trabajadores propios sino también con los de las empresas subcontratistas.

El Contratista tiene la obligación de exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura de recursos preventivos adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

Según lo dispuesto en el R.D. 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el Plan de Seguridad y Salud, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial.

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra

#### **6.8.2. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS**

La Ley 54/2003 establece la obligación de concentrar en el tajo los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

El Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, introduce una disposición adicional única que modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, relativa a la presencia de recursos preventivos en obra de construcción:

“La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto con las siguientes especialidades:

- a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- c. Cuando, como resultado de la vigilancia se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.”

Los riesgos especiales que se dan en la obra objeto de este proyecto son los siguientes:

- Caída de altura
- Proximidad de líneas eléctricas.
- Interferencia con instalaciones existentes.

Para desempeñar las funciones referidas en el apartado anterior, será preciso:

- a) Poseer una formación mínima con el contenido especificado en el programa a que se refiere el anexo IV del RD 39/97, y cuyo desarrollo tendrá una duración no inferior a 50 horas.
- b) Poseer una formación profesional o académica que capacite para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes o similares a las que precisan las actividades a realizar, o
- c) Acreditar una experiencia no inferior a dos años en una empresa, institución o Administración pública que lleve consigo el desempeño de niveles profesionales de responsabilidad equivalentes o similares a los que precisan las actividades a realizar.

En los supuestos contemplados en los párrafos b) y c), los niveles de cualificación preexistentes deberán ser mejorados progresivamente, en el caso de que las actividades preventivas a realizar lo hicieran necesario, mediante una acción formativa de nivel básico en el marco de la formación continua.

La formación mínima prevista en el párrafo a) del apartado anterior se acreditará mediante certificación de formación específica en materia de prevención de riesgos laborales, emitida por un servicio de prevención o por una entidad pública o privada con capacidad para desarrollar actividades formativas específicas en esta materia.

---

**6.8.3. FORMACIÓN DE PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD****6.8.3.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud**

La obra contará con el asesoramiento de un Técnico de Seguridad en régimen compartido, cuya misión es analizar las medidas adoptadas y proponer las que considere oportunas según los riesgos no previstos o las modificaciones de los ritmos de obra.

Asimismo, investigará las causas de los accidentes que se puedan producir, con objeto de adoptar las medidas necesarias para evitar su posible repetición, y detectar donde han fallado las medidas de protección que estaban previstas.

**6.8.3.2. Formación**

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes de la iniciación de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones.

Cada trabajador recibirá una formación teórico práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

**6.8.3.3. Información**

Los trabajadores de la empresa contratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las

medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

#### **6.8.4. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS**

Cuando se recurra a empresas subcontratistas para la realización de determinadas actividades del proyecto deberá vigilarse el cumplimiento por parte del subcontratista con la normativa de riesgos laborales.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en el tajo así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

En concreto, el Contratista cumplirá las siguientes obligaciones:

- La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- Vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar el cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

#### **6.8.5. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL**

El Contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirán de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar

el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a sus trabajo.

El Contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

#### **6.8.6. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

El Contratista principal deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que debe asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de

---

reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

#### 6.8.6.1. **Botiquines**

Se dispondrá de botiquín conteniendo el material mínimo especificado en el Real Decreto 486/1997, del 14 de abril, Anexo VI.

Se tendrán a mano mantas y/o camillas para evacuación de heridos.

#### 6.8.6.2. **Asistencia a accidentados**

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

En dichos carteles se encontrarán los datos que siguen:

- Teléfono y dirección del Centro Médico más cercano
- Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio
- Teléfonos y direcciones de los servicios más cercanos de ambulancias y taxis

En los trabajos alejados de los Centros Médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

##### 6.8.6.2.1. **Primeros auxilios**

No siendo posible alcanzar un coeficiente de seguridad que implique un riesgo nulo, continúa existiendo la posibilidad de accidentes, aunque llevando a cabo todas las prescripciones del Estudio de Seguridad y Salud. Por ello es necesario tener previstas las medidas a aplicar cuando ocurran. Entre tales medidas debe existir: servicio médico, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, camillas, ambulancias, etc. con profusión y magnitud dependiente de las características de la obra. Un punto importante es conseguir que, en cada tajo de trabajo aislado, exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios. Así como los reconocimientos médicos propios de los diferentes puestos de trabajo.

---

#### 6.8.7. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR FORMALMENTE EL CONTRATISTA

El Contratista deberá asumir los siguientes compromisos en su Plan de Seguridad y Salud:

- Compromiso de adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.
- Compromiso de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.
- Compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.
- Compromiso del contratista de **no utilizar** en la obra trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.
- Información e investigación de accidentes. Compromiso que debe asumir el contratista en el Plan de que sus recursos preventivos en la obra procedan a facilitar a la dirección de obra, en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos) así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.
- Contará con procedimientos de montaje y cálculos justificativos de la estabilidad y funcionamiento de todas las instalaciones de obra convenientemente firmados por un técnico competente que serán suministrados a la dirección facultativa.
- Toda la ferralla estará protegida con setas de protección cuando exista riesgo de hincado.
- Se contará con procedimientos de montaje y cálculos justificativos de la estabilidad y funcionamiento de todas las instalaciones auxiliares de obra convenientemente firmados por un técnico competente y puestos a disposición de la dirección facultativa
- Compromiso del contratista de vigilar, mediante su organización preventiva en obra, que tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, cumplan las prescripciones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Compromiso de elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de seguridad y salud.

---

## **6.9. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN.**

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

### **6.9.1. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE**

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

### **6.9.2. CONDUCCIONES Y SERVICIOS**

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

### **6.9.3. PROTECCIÓN COLECTIVA**

Se establecen como protecciones colectivas para los operarios de la planta:

- Vallas de limitación y protección: son estructuras que, de acuerdo con el RD 1403/86 estarán pintadas en los colores de seguridad amarillo y negro.
- Señales de tráfico: sirven para establecer una serie de normas de seguridad en materia de circulación de la maquinaria dentro del recinto.

- Señales de seguridad: este tipo de señalización visual, relacionada con un objeto o una situación de terminada, suministra una indicación relativa a la seguridad por medio de un color o un aviso de seguridad.
- Extintores contra incendios: contienen sustancias que provocan la extinción del fuego de acuerdo con el tipo que se tenga presente. Pueden ser de agua, espuma, polvos químicos, CO<sub>2</sub>, etc.
- Interruptores diferenciales: protegen frente a los contactos indirectos, aunque no lo hacen frente a los contactos entre línea y línea. El interruptor diferencial es obligatorio en España tras la aparición del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La sensibilidad es:

Alta → 30mA

Media → 300 mA, 500 mA, 650 mA

Baja → 1 A, 2 A, 3 A

#### 6.9.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La idea fundamental que ha de prevalecer debe ser el anteponer la protección colectiva a la protección personal. Pero es innegable que en muchas ocasiones se plantean problemas de orden técnico que no hacen factible la adopción de medidas de protección colectivas.

Las protecciones personales son elementos de uso directo sobre el cuerpo del trabajador, que por sí solas no eliminan ni corrigen el factor de riesgo, sino que son unas *barreras* colocadas frente a él.

Las protecciones individuales que deben utilizarse por parte de los operarios que trabajarán en los talleres son:

- Protectores auditivos: se utilizan para reducir el ruido que el operario percibe en el lugar de trabajo. Debe entregarse a los operarios que lo soliciten cuando estén sometidos a un nivel continuo diario equivalente a 80 – 85 dB (A), y será obligatoria su entrega a partir de 85 dB(A). El tipo de protector más indicado es el de orejeras.
- Pantallas para soldadores: las más indicadas son las denominadas pantallas de cabeza, ya que dejan las manos libres para efectuar cualquier operación.
- Calzado de seguridad: es utilizado el de clase III, esto es, calzado provisto de puntera y suela de seguridad, para la protección contra caída de objetos y pinchazos.
- Mascarilla: adaptador facial que cubre sólo las entradas de las vías respiratorias.
- Guantes de protección: para una correcta protección de la piel del usuario. Los más utilizados son los de cuero.
- Gafas de montura tipo universal para protección contra impactos: se pretende lograr una eficaz protección frente a los riesgos de choque, o impactos de partículas o cuerpos sólidos.
- Ropa con señalización retrorreflectante para la correcta visualización de los operarios en condiciones de baja visibilidad.

#### **6.9.5. FORMACIÓN**

Todo el personal ha de estar convenientemente formado de acuerdo a la tarea o actividades que vayan a desarrollar. Además de esto, se les hará una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que pueden entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillo de socorrismo y primeros auxilios de forma que todas las zonas dispongan de un socorrista.

#### **6.10. CONTROL DE ACCESO**

Según el RD 1627/97, de 24 de octubre, artículo 9, apartado f), el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución debe adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Una forma de control puede realizarse mediante tarjetas impresas de los siguientes tipos:

- Tarjeta de vehículo – Para autorizar la entrada de un vehículo por un periodo de tiempo.
- Tarjeta de Visita reutilizable – Para autorizar el acceso a visitas sin personalizar tarjeta. La misma tarjeta podrá reutilizarse indefinidamente. Se podrá indicar la duración del plazo para uso de la tarjeta por la visita que por defecto será de 1 día.
- Tarjeta de Visita personalizada – Para autorizar una visita de forma que la tarjeta incluya la Foto, NIF, Nombre, Apellidos e Identificación del vehículo si lo hubiera. Se podrá indicar la duración del plazo para uso de la tarjeta por la visita que por defecto será de 1 día.
- Tarjeta de Trabajador – Para autorizar la entrada a trabajadores con expediente activo (adscritos a una empresa). La tarjeta caduca en función de la información del expediente del trabajador. Esta tarjeta incluye NIF, Nombre, Apellidos, Número de SS, empresa y trabajos que desarrolla en la obra.

#### **6.11. CONCLUSIÓN**

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Bilbao, abril de 2024

EL INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO



---

Fdo. Daniel Cando Riestra