

ANEJO N°28

# **Seguridad y salud**



# ÍNDICE

<b>1. MEMORIA</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD	1
1.1.1 Objeto	1
1.1.2 Aplicación y obligatoriedad	1
1.2 MARCO NORMATIVO	2
1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	8
1.3.1 Descripción de la obra y situación	8
1.3.2 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra	13
1.3.3 Interferencias y servicios afectados	13
1.3.4 Promotor de las obras	13
1.3.5 Autor del proyecto	13
1.3.6 Autor del estudio de seguridad y salud	14
1.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	14
1.4.1 Protecciones colectivas	14
1.4.2 Protecciones Individuales.	15
1.5 FORMACIÓN	18
1.6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	19
1.6.1 Medicina preventiva	19
1.6.2 Primeros auxilios	20
1.7 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	20
1.8 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	21
1.9 MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN	23
1.9.1 Botiquín	23
1.9.2 Locales de Primeros Auxilios	23
1.9.3 Medidas básicas de primeros a un accidentado	23
1.9.4 Plan de emergencias y evacuación	24
1.9.5 Centros sanitarios, bomberos y protección civil	28
1.10 MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO	29
1.10.1 Procedimientos de control de accesos a la obra	29
1.10.2 Previsión de ordenación de circulación en la obra	29
1.11 RIEGOS EVITABLES	30
1.12 RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN	31
1.12.1 Riesgos generales	31
1.12.2 Prevención de Riesgos Generales	31

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página i

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



1.12.3 Valoración de las medidas preventivas y protecciones técnicas previstas	32
1.13 MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LAS OBRAS	34
1.13.1 Condiciones generales	34
1.15 MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	35
1.16 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS	48
1.16.1 Suministro y cuadros de distribución	48
1.16.2 Enlaces entre los cuadros y máquinas	48
1.16.3 Sistemas de protección	49
1.16.5 Prevención en trabajos cercanos a líneas eléctricas	51
1.16.6 Útiles eléctricos de mano	52
1.17 UNIDADES DE OBRA MAS SIGNIFICATIVAS	53
1.17.1 Unidades de la infraestructura.	53
1.17.2 Unidades referentes a la superestructura	75
1.17.3 Unidades referentes a la estación	79
1.18 SOLDADURA	117
1.18.1 Soldadura oxiacetilénica	117
1.18.2 Soldadura al arco	120
1.19 MAQUINARIA A UTILIZAR	122
1.19.1 Máquinas para el movimiento de tierras	122
1.19.2 PALA CARGADORA	123
1.19.3 Rozadora	125
1.19.4 Hidrofresa	127
1.19.5 Micropilotadora	130
1.19.6 RETROEXCAVADORA	132
1.19.8 CAMIÓN DÚMPER	135
1.19.9 CAMIÓN BASCULANTE	137
1.19.10 MONOVOLQUETE AUTOPROPULSADO	137
1.19.11 CABESTRANTE	139
1.19.12 CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGOS	141
1.19.13 CAMIÓN HORMIGONERA	142
1.19.15 BOMBA DE HORMIGONADO	144
1.19.16 MAQUINARIA ELEVADORA	146
1.19.17 BARREDORA	150
1.19.18 MOTONIVELADORA	152
1.19.19 COMPACTADORES	154
1.19.20 CAMIÓN GRÚA	155

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página ii

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



1.19.21 EQUIPOS DE ASFALTADO	157
1.19.22 MARTILLO NEUMÁTICO	158
1.19.23 TALADOR PORTÁTIL	160
1.19.24 VIBRADOR	160
1.19.25 EQUIPO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO	162
1.19.26 LÁSER PARA ALINEACIONES Y NIVELACIONES	164
1.19.28 PLATAFORMA ELEVADORA	165
1.19.29 GRUPO ELECTRÓGENO	166
1.19.30 COMPRESOR	168
1.19.31 VEHÍCULOS DE OBRA	170
1.19.32 VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MAQUINARIA	171
1.19.33 GRÚA AUTOPROPULSADA	172
1.19.34 Radial (sierra de disco)	179
1.19.35 Sierra circular de mesa	180
1.19.36 Taladro	181
1.19.37 Máquina de espumación de poliuretano	183
1.19.38 Máquina de proyectar yeso	184
1.20 Riesgos y medidas preventivas en medios auxiliares	185
1.20.1 Escaleras metálicas	186
1.20.2 Puntales	187
1.20.3 Eslingas y estrobos	188
1.20.4 Herramientas accionadas por energía eléctrica	190
1.20.5 Herramientas manuales	191
1.21 NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA	193
1.22 MANEJO DE CARGAS Y PESOS	196
1.22.1 Manipulación manual de cargas	198
1.22.2 Carga y descarga de materiales con ayuda de medios mecánicos	200
1.22.3 Transporte de cargas con ayuda de maquinaria	202
1.23 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA	204
1.23.1 Plan de seguridad y salud en el trabajo	204
1.23.2 Libro de incidencias y libro de subcontratación	204
1.24 TRABAJOS NOCTURNOS	206
1.25 MEDIDAS DE VIGILANCIA. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO	206
1.25.1 Capacitación y Formación de los Recursos Preventivos	206
1.25.3 Funciones de los Recursos Preventivos	207
1.25.4 Cuando es necesaria la presencia de Recursos Preventivos	208

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página iii

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



1.25.5 Obligatoriedad de presencia de Recursos Preventivos en la obra	211
1.26 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	211
1.27 CONSIDERACIONES FINALES	214
<b>2. PLANOS</b>	<b>221</b>
<b>3. PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>223</b>
3.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION	223
3.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	228
3.2.1 Protecciones personales	229
3.2.2 Protecciones colectivas	238
3.3 FORMACION E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	240
3.3.1 Medicina preventiva y primeros auxilios	240
3.3.2 Instalaciones de higiene y bienestar	241
3.4 NORMATIVA GENERAL SOBRE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	242
3.5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	243
3.5.1 Organización (Auditor)	243
3.5.2 Planes de actuación	245
3.5.3 Procedimientos	245
<b>4. PRESUPUESTO</b>	<b>247</b>
4.1 MEDICIONES	249
4.2 CUADRO DE PRECIOS Nº1.	255
4.3 CUADRO DE PRECIOS Nº2.	261
4.4 PRESUPUESTO	269

## 1. MEMORIA

### 1.1 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

#### 1.1.1 OBJETO

El presente estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de las obras descritas en el Proyecto constructivo de la Línea 5 del ferrocarril metropolitano de Bilbao. Tramo Galdakano-Hospital.

#### 1.1.2 APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD

- El cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:
  - Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a 450.759,07 Euros. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.
  - Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
  - Cuando el volumen de la mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
  - Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.
- En nuestro caso, dadas las características de las obras a realizar, se cumple con los apartados 1 y 3 de los supuestos por lo que se considera obligatorio la redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Asimismo, en el artículo 5 de este mismo Real Decreto 1627/1997, se indica el contenido mínimo del Estudio de Seguridad y Salud:
- **Memoria descriptiva:** indicando los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar; identificación de los riesgos laborales; descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, etc.

- **Pliego de condiciones particulares:** en el que se tendrá en cuenta la legislación aplicable, así como las prescripciones a cumplir en relación con las características, utilización y conservación de las máquinas útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- **Planos y gráficos:** para la comprensión de las medidas preventivas.
- **Mediciones** de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo.
- **Presupuesto** de gastos previstos para la ejecución del estudio de seguridad y salud.
- En el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.
- Conforme a la reglamentación establecida, el presente documento recoge las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contempla la identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. Finalmente evalúa la existencia en las obras proyectadas de trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.
- En aplicación de este estudio, el Contratista adjudicatario de las obras queda obligado a presentar un **plan de seguridad y salud**, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las mismas, por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe. Dicho Plan, acompañado del correspondiente informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado las obras.
- El plan de seguridad y salud a redactar por el Contratista, analizará, estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este estudio y en ningún caso podrán suponer una disminución en los niveles de protección que aquí se indican.

## 1.2 MARCO NORMATIVO

- R.D. 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley de Subcontratación.
- Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en construcción.
- R.D.604/06, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D.171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, en materia de coordinación de las actividades empresariales.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 2

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI





- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- R. D. 837/03 de 27 de junio de 2003. GRÚAS, aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Rgto. de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. 13/12/03).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (B.O.E. 18/11/03) y su desarrollo mediante R.D. 1513/2005, de 16 de diciembre (B.O.E. 17/12/05).
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión (B.O.E. 18/09/02)
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E. 21/06/01).
- R. D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (B.O.E. 01/05/01).
- R.D. 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (B.O.E. 24/02/99).
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, de Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 01/05/98).
- R.D. 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de explosivos (B.O.E. 12/03/98).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (B.O.E. 25/10/97), con las modificaciones del R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, en su apartado C.5 del Anexo IV del R.D. 2177/2004 sobre "andamios y escaleras".
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la Seguridad y Salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07/10/97).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O.E. 07/08/97), con las modificaciones del R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre (B.O.E. 13/11/04).

- O.M. de 27 de junio de 1997, de Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 04/07/97).
  - R.D. 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales (B.O.E. 11/07/97).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. 12/6/97).
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 24/5/97).
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos (B.O.E. 24/05/97), redactado de conformidad con la Orden de 25 de marzo de 1998, por la que se adapta en función del progreso técnico (B.O.E. 30/03/98) (corrección de errores del 15 de abril).
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (B.O.E. 23/4/97).
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores (B.O.E. 23/4/97).
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. 23/04/97), en su parte aplicable a las obras de construcción.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo (B.O.E. 23/4/97).
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 31/01/97). Modificado por el R.D. 604/2006 de 19 de mayo.
- R.D. 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente peligrosas (B.O.E. 08/04/96).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. (B.O.E. 10/11/95). Modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. 29/03/95).
- R.D. 56/1995, de 20 de enero, sobre requisitos esenciales de seguridad y salud en las máquinas, por el que se modifica el real decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (B.O.E. 08/02/95).

- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación. Derogado por el R.D. 1644/2008 (normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas) desde el 29 de diciembre de 2009 en adelante.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (directiva 89/686/CEE) (B.O.E. 28/12/92). Corrección de erratas (B.O.E. 24/02/93).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (B.O.E. 26/07/92).
- R.D. 245/1989, de 27 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material admisible y maquinaria de obra (B.O.E. 11/03/89) y R.D. 71/1992, de 31 de enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior (B.O.E. 11/12/92), así como Órdenes de Desarrollo; Modificación del anexo I del R.D. 245/1989, O.M. 17/11/89 (B.O.E. 01/12/89).
- Ley Omnibus, 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, que modifica los R.D. 39/1997 (servicios de prevención), R.D. 1109/2007 que desarrolla la Ley de Subcontratación en Construcción 32/2006, y R.D. 1627/1997 de S. y S. en obras de construcción.
- O.M. 18/07/91 (B.O.E. 26/07/91).
- O.M. de 7 de abril de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15/04/88).
- O.M. de 16 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el Modelo de notificación de accidentes de trabajo (B.O.E. 29/12/87); Corrección de errores (B.O.E. 07/03/88).
- O.M. de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba el Reglamento sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de Poblado, Instrucción 8.3.-IC (B.O.E. 18/08/87).
- O.M. (Mo Trabajo) de 20 de septiembre de 1986, por el que se aprueba el Modelo de Libro de Incidencias (B.O.E. 13/10/86) y Corrección de errores (B.O.E. 31/10/86).
- R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11/12/85) e Instrucciones Técnicas Complementarias (en lo que pueda quedar vigente).
- R.D. 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y Órdenes posteriores aprobando las I.T.C (B.O.E. 12/06/85).
- O.M. de 16 de diciembre de 1984, por el que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto (B.O.E. 07/11/84); Corrección de errores (B.O.E. 22/11/84); Normas

complementarias O.M. 07/01/87 (B.O.E. 15/01/87); Modelo de libro de registro O.M. 22/12/87 (B.O.E. 29/12/87).

- O.M. de 31 de octubre de 1984 (Mo Trabajo y Seguridad Social), por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgos por amianto (B.O.E. 07/11/84).
- R.D. 3255/1983, de 21 de diciembre (ESTATUTO MINERO) por el que se aprueba el Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales en las Explotaciones Mineras, Capítulo IV del y sus normas de desarrollo (B.O.E. 04/01/84).
- R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (B.O.E. 01/12/82), y Órdenes posteriores aprobando las I.T.C.
- Orden de 21 de abril de 1981, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MIE-AP4 sobre cartuchos de GLP (B.O.E. 29/04/81), que complementa al R.D. 1244/1979.
- R.D. 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión (B.O.E. 29/05/79).
- R.D. 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería (B.O.E. 11/12/78).
- R.D. 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Cuadro de enfermedades profesionales (B.O.E. 25/08/78); Modificación del cuadro de enfermedades R.D. 2821/1981, de 27 de noviembre (B.O.E. 01/12/81).
- R.D. 2114/1978, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (B.O.E. 07/09/78).
- O.M. de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras (B.O.E. 14/06/77); Corrección de errores (B.O.E. 18/07/77); Modificación (O.M. 07/03/81), (M.I.E. 14/03/81); Modificación (O.M. 16/11/81).
- O.M. de 17 de mayo de 1974, por la que se aprueba el Reglamento sobre Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (B.O.E. 29/5/74).
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09/10/73).
- O.M. de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba el Reglamento sobre Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. 11/03/71), con las derogaciones que le afectan.
- O.M. de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba el Reglamento sobre la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (B.O.E. de 5, 7, 8 y 9 de septiembre) utilizable como referencia técnica en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción de 1992 en su Disposición Final Primera 2.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 6

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



- R.D. 2443/1969, 16 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Recipientes a Presión (B.O.E. 28-10-69).
- R.D. 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27/12/68).
- Decreto 2114/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (B.O.E. 07/12/61); Corrección de errores (B.O.E. 07/03/62); I.T.C. sobre el Reglamento, O.M. de 15 de marzo de 1963, (B.O.E. 02/04/63).
- O.M. de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en la industria de la construcción (B.O.E. 15/06/52); Modificación O.M. de 19 de diciembre de 1953, de Mo de Trabajo (B.O.E. 22/12/53); Modificación O.M. de 2 de septiembre de 1966, de Mo de trabajo (B.O.E. 01/10/66).
- Decreto 277/2010, de 2 de noviembre, modificado por el Decreto 21/2019, por el que se regulan las obligaciones de autoprotección exigibles a determinadas actividades, centros o establecimientos para hacer frente a situaciones de emergencia
- Norma 8.3. I.C. relativa a la señalización móvil de obras, así como el manual de ejemplos de señalización de obras fijas.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que de aplicación (V, 2017-2021).
- Las normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señalan como de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas municipales afectadas.
- Demás disposiciones relativas a la seguridad e higiene y medicina del trabajo que puedan afectar a las actividades que se realizan en la obra.
- Normas Complementarias
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero de Mercado CE de conformidad y año de colocación
- (B.O.E. 08/03/95); O.M. de 20 de marzo de 1997, modificando el R.D. 159/95 (B.O.E.06/03/97).
- UNE EN 341 (22/05/97): EPI contra caída de altura. Dispositivos de descenso AENOR 23/06/97.
- UNE EN 344/A1 (20/10/97): Requisitos y métodos de ensayo: calzado de seguridad / protección / trabajo AENOR 07/11/97.
- UNE EN 345/A1 (20/10/97): Especificaciones calzado de seguridad uso profesional AENOR 07/11/97.
- UNE EN 346/A1 (20/10/97): Especificaciones calzado de protección uso profesional AENOR 07/11/97.
- UNE EN 347/A1 (20/10/97): Especificaciones calzado de trabajo uso profesional AENOR 07/11/97

- UNE-EN 13374. Especificaciones sistemas de protección de borde (barandillas)
- Además de estas consideraciones, será necesario respetar todas las indicaciones recogidas en las fichas de seguridad de las sustancias y productos peligrosos manejados y todas las normativas de obligado cumplimiento que hayan podido ser omitidas en el listado anterior.

### 1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 1.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Este primer tramo Sarratu-Aperribai de la Línea 5 tiene una longitud total de 1.800 m entre el Puente de la Baskonia y el final del el final del tramo superada la Estación de Aperribai.

El tramo incluye 2 estaciones, Sarratu y Aperribai, construidas ambas en falso túnel. El trazado se inicia antes de la Estación de Sarratu, con la modificación del actual trazado de EuskoTren, entre puente sobre el Río Nervión, inmediatamente después de la Estación de ET de Etxebarri, y la estación de Sarratu. Este tramo se desarrolla a cielo abierto con una longitud total de unos 260 metros.

En el inicio de la Estación de Sarratu se da paso al Eje del nuevo tronco de la línea en doble vía, que se extiende hasta el final del tramo, coincidiendo con el PK 1+540 del tronco.

A partir de la Estación de Sarratu el trazado se desarrolla íntegramente soterrado, intercalando los tramos en falso túnel con los de túnel en mina:

- PK 0+000 a PK 0+120 Estación de Sarratu (falso túnel)
- PK 0+120 a PK 0+400 Falso Túnel Sarratu
- PK 0+400 a PK 1+214 Túnel en Mina Sarratu-Aperribai
- PK 1+214 a PK 1+540 Falso Túnel y Estación de Aperribai

##### 1.3.1.1 CONEXIÓN CON METRO LÍNEA 1

La Estación de Sarratu se diseña como punto de intercambio modal entre el servicio gestionado por METRO (Línea 1) y la nueva Línea 5 gestionada por EuskoTren. Para ello, es necesario diseñar una conexión en doble vía con origen las actuales vías de la Línea 1 y final en los andenes “lado METRO” de la Estación de Sarratu.

La conexión con METRO se articula en su primera parte mediante los Ramales de Conexión de Vía 1 y 2, que se extienden entre el nivel inferior del Puente 3 y la Estación de Sarratu y se desarrollan a cielo abierto. Tienen un a longitud en torno a los 125 m. Al acercarse a la Estación de Sarratu estos Ramales de Conexión dan paso al PK 0+000 del trazado en doble vía de METRO, que marca

el trazado de la conexión en el interior de la estación de Sarratu, prolongándose unos metros tras superar la misma.

#### Vía 1

La vía impar (sentido Sarratu) tiene una longitud total de 324,5 metros y nace a continuación del Puente 3, como desvío a izquierdas de la vía de la línea Ariz-Basauri del FMB, procedente del nivel inferior del Puente 3. El ramal debe separarse lo antes posible de la vía sentido Basauri de manera que pueda colocarse paralela a la misma a la altura del Pozo del Consorcio de Aguas, y poder así pasar entre éste y el falso túnel de la línea Ariz-Basauri. Para conseguirlo es necesario modificar ligeramente el trazado de la Línea Ariz-Basauri en este punto, de manera que se favorezca el paso entre estructuras.

El punto crítico del trazado es precisamente el pasillo entre la estructura enterrada del Consorcio de Aguas y el falso túnel, dado que apenas se dispone de espacio suficiente para implantar la vía única, hasta el punto de que es necesario admitir una reducción puntual de la sección, sacando el dado de comunicaciones fuera y eliminando el espacio para postes de catenaria, que se graparía al falso túnel si resultase necesario un apoyo en esa zona. Una vez superado este escollo, el trazado gira a derechas buscando la Estación de Sarratu.

#### Vía 2

El eje que define este trazado se inicia a continuación del Puente 3, y tiene una longitud total de 327 metros. El ramal se inicia como desvío de la vía sentido Basauri de la Línea Ariz-Basauri.

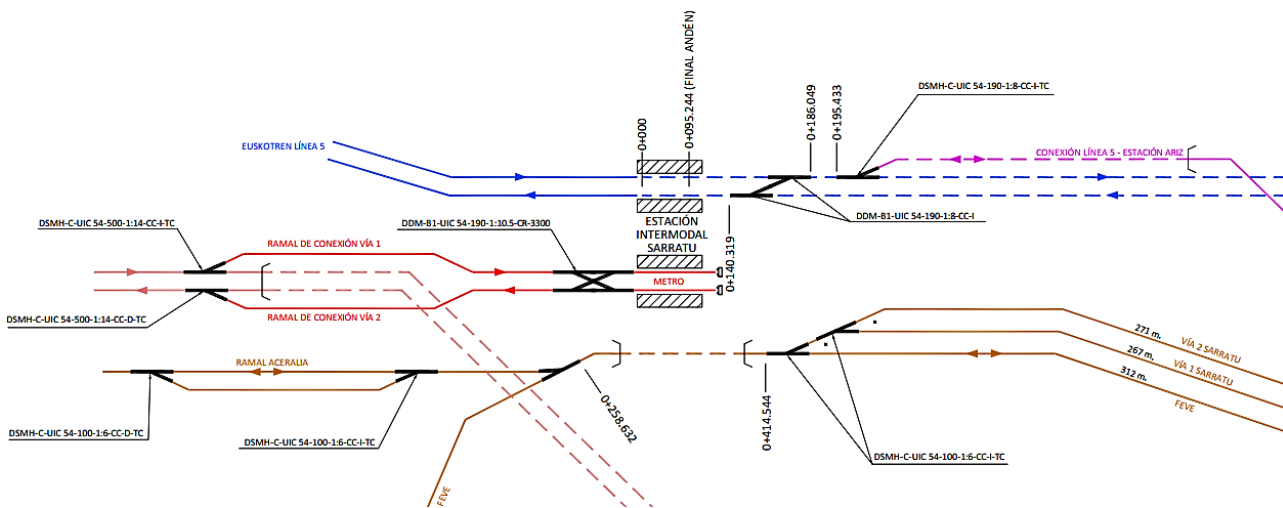
La decisión de implantar este ramal al sur de la Línea Ariz-Basauri, implica necesariamente un trazado alternativo para el ramal ferroviario de acceso a la factoría de Aceralia, que se decide trasladar al sur, en la margen opuesta del vial de acceso a la factoría, dejando así libre la banda de circulación actual. De esta manera, el Ramal de Conexión de Vía 2 puede discurrir coincidiendo en planta con el actual trazado del Ramal de Aceralia, lo que evita afecciones adicionales, al discurrir por una plataforma ferroviaria ya implantada.

Así pues, se diseña un trazado para este ramal que reproduce en la medida de lo posible en planta el actual de las vías de acceso a Aceralia, mientras que en alzado discurre sensiblemente por debajo, descendiendo suavemente hasta alcanzar la rasante de la Estación de Sarratu, aunque sin afectar en absoluto al falso túnel de la Línea Ariz-Basauri, que cruza bajo el trazado del Ramal a la altura del PK 0+200.

### 1.3.1.3 ÁREA DE SARRATU

Las actuaciones en el entorno de Sarratu se extienden desde el cauce del Nervión-Ibaizábal, sobre el que saltan las actuales líneas de EuskoTren y metro mediante sendos viaductos, hasta la estación y terminal de contenedores de EuskoTren en Ariz. En este ámbito coinciden varios trazados ferroviarios que se verán afectados, en mayor o menor medida, por las actuaciones asociadas a la nueva Línea 5.

El proyecto afecta directamente a la Línea Bilbao-Donosti de EuskoTren y la Línea 1 del FMB. A éstas hay que añadir la antigua línea de FEVE Basurto-Ariz, propiedad ahora del Gobierno Vasco, y la vía que conecta ésta con la factoría de Aceralia, que se ven afectadas por la implantación de la Línea 5, haciendo necesaria la reposición de las mismas al sur de sus actuales trazados en la zona que va desde el Puente 3 hasta la playa de vías de Ariz. En el esquema funcional adjunto se presenta la interrelación que resulta de la implantación de Línea 5 en esta zona.



Los ejes que definen el trazado proyectado para las líneas del FMB y de ET en el área de Sarratu son los siguientes:

- CONEXIÓN METRO LÍNEA 1
  - EJE 9: RAMAL DE CONEXIÓN CON METRO VIA 1
  - EJE 43: RAMAL DE CONEXION CON METRO VIA 2
  - EJE 90: TRONCO DOBLE VÍA ESTACIÓN SARRATU
- EUSKOTREN
  - EJE 8: TRONCO LINEA 5
  - EJE 83: CONEXIÓN SARRATU-ESTACIÓN DE ARIZ
  - EJE 87: TRONCO CONEXIÓN CON EUSKOTREN
  - EJE 97: CONEXIÓN EUSKOTREN DOBLE VÍA EN ARIZ

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 10

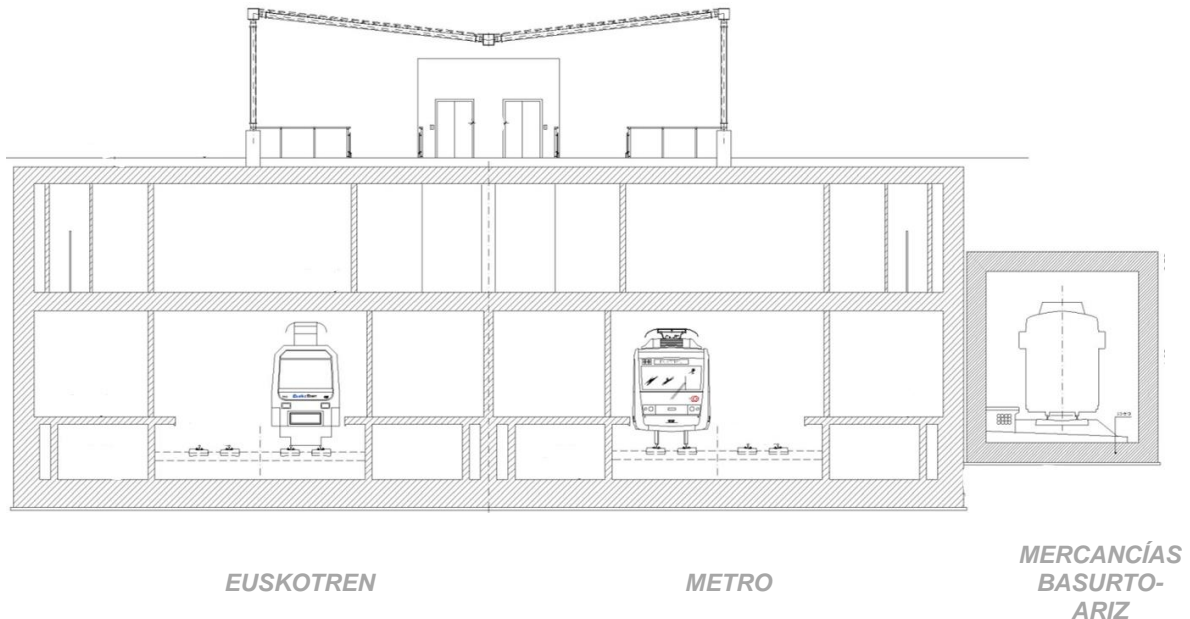
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI





#### 1.3.1.4 ESTACIÓN INTERMODAL DE SARRATU

La nueva Estación de Sarratu se diseña como Intercambiador entre las líneas 1 y 5. El recinto de estación es simétrico, ocupando ET la mitad norte y METRO la mitad sur. La Estación se implanta ocupando el corredor ferroviario limitado al norte por la Calle Larrazábal y la Avenida Cervantes y al Sur por la nueva urbanización "Sarratu-Área I", de reciente construcción, y una nueva área de desarrollo previsto en el planeamiento municipal de Basauri en esta zona, denominada "Azbarren-Área J".



El trazado diseñado para el Ramal ferroviario de Aceralia permite la incorporación de éste a la línea Basurto-Ariz previa al cajón, retrasando así considerablemente la conexión entre ambas, que ahora se produce a la altura de la playa de vías de FEVE en la Estación de Ariz, lo que permite reducir la ocupación del corredor ferroviario.

La estación cuenta con un acceso directo soterrado entre ésta y las instalaciones de talleres y cocheras de Ariz.

#### 1.3.1.5 ESTACIÓN DE APERRIBAI

La Estación de Aperribai se implanta en una franja de terreno existente entre la N-634 y el Barrio de Aperribai, que se desarrolla en una ladera escarpada. El túnel de línea procedente de Sarratu finaliza apenas 100 m antes del inicio de la Estación de Aperribai, dando paso a un falso túnel, con una longitud total de unos 320 metros, que dará cabida a la propia estación. El espacio disponible obliga a desarrollar la Estación de Aperribai sensiblemente paralela a la N-634 y al vial de acceso al propio barrio desde la base del mismo.

Los múltiples condicionantes del entorno, obligan a construir una estación de planta irregular, enmarcada en un falso túnel que da cabida también a las ventilaciones de emergencia y ventilación EBA de la estación. Se trata de una estación de planta curva y andén central, siendo este de anchura variable a lo largo de la Estación. El andén central de Aperribai es de ancho variable, estrechándose desde el vestíbulo lado Galdakao, hacia el testero, lado Sarratu.

#### 1.3.1.6 SALIDA/VENTILACIÓN DE EMERGENCIA DE ARIZ

El tramo en túnel existente entre las dos primeras estaciones pertenecientes a línea 5 exige la implantación de una infraestructura de emergencia. Se construye una galería que entronca con el túnel de línea en el P.K.0+520, próximo a la entrada de la traza en túnel, bajo la franja industrial de Basauri. EN el entronque se dispondrán ventiladores que permitan utilizar la galería como ventilación de emergencia del túnel de línea.

La galería cuenta con una segunda conexión con el túnel, 20 metros , que se utiliza como salida para evacuación en caso de emergencia. Consta de tres tramos diferenciados:

El primer tramo de conducto presenta una sección similar a la del túnel de línea. En esta zona se dispone además, de un cuarto de Baja Tensión y de un Centro de Transformación, siendo finalmente el pasillo destinado a la salida de peatones de 3,90 metros de anchura aproximadamente. Este tramo presenta una pendiente del 0,00% a lo largo de 25 metros aproximadamente.

El segundo tramo discurre en rampa y comparte el interior de la estructura con el sistema de ventilación que se describe en el apartado posterior. Así, la anchura total de la sección excavada es de 8,80 metros, reservándose 3,50 metros de pasillo para el tránsito peatonal y 5,05 metros para el conducto de ventilación.

El último tramo considerado es el que discurre verticalmente. La estructura del edificio está compuesto por cuatro muros de hormigón de 70 cm de espesor, delimitando un área rectangular de 10,70 m x 10,30 m. Dos muros interiores del mismo espesor separan la zona de ventilación (de 3,00 x 6,10 m en planta) de la correspondiente a la salida de emergencia. La cimentación se resuelve mediante una solera de hormigón armado.

Para salvar la diferencia de cota entre el nivel de túnel y la urbanización son necesarios 10 tramos de escaleras, de 3,50 m de anchura y 12 peldaños cada uno. Los muros alcanzan una altura de casi 5 metros respecto a la cota de urbanización, salvo los correspondientes al conducto de ventilación, que se elevan otro 3 m por encima de la losa que cierra a modo de cubierta el edificio.

El acceso al exterior se realiza tras superar el décimo tramo de escaleras. Sin embargo, teniendo en cuenta la futura urbanización de la que será objeto la parcela donde se ubica, el edificio proyectado

ascienden otros dos grupos de escaleras hasta la cota de la futura urbanización, garantizando así su utilidad en la situación futura.

### 1.3.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

#### Presupuesto

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de 111.298.966,51€.

El presupuesto de Ejecución Material del Estudio para la Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 1.304.659,12€

#### Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto es de CUARENTA Y OCHO (48) MESES.

#### Personal previsto

Para la ejecución de la obra se prevé un número máximo de personas de DOSCIENTAS CINCUENTA.

### 1.3.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En los planos del Proyecto se señalan las interferencias y servicios afectados, así como la reposición de las mismas.

Antes del comienzo de la obra el Contratista investigará la posible existencia de servicios no detectados (agua, gas, telefonía, electricidad, alcantarillado, etc.) para tomar las medidas oportunas y efectuar los desvíos provisionales o definitivos necesarios.

### 1.3.4 PROMOTOR DE LAS OBRAS

- El promotor del presente proyecto y obras correspondientes es ETS

### 1.3.5 AUTOR DEL PROYECTO

- El redactor del presente proyecto es Ignacio Crespo Fidalgo, ICCP, perteneciente a la empresa FULCRUM.

### 1.3.6 AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- El redactor del presente estudio de seguridad y salud es Sergio Berná Manzanares, Ingeniero Civil, Técnico de PRL, perteneciente a empresa EPTISA Servicios de Ingeniería, S.L.

## 1.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

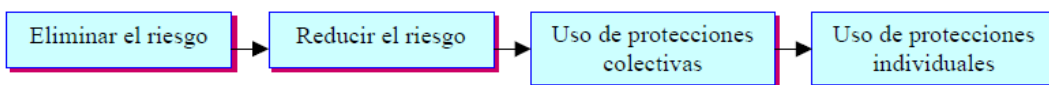
### 1.4.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Se entiende por protección colectiva aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo.

Dentro de las medidas a realizar respecto a la prevención de riesgos hay que adoptar **medidas que antepongan la protección colectiva a la individual**. Una vez adoptadas tales medidas, y como complemento de éstas, se pueden utilizar medidas de protección individual.

Desde el punto de vista preventivo es más efectiva la utilización de medidas de protección colectiva. Son más seguras y abarcan a un mayor número de personas. Ante un peligro potencial no basta con dar un EPI al operario, hay que evitar ese riesgo con una medida que proteja al conjunto de la población expuesta, complementando tales medidas con EPI's específicos.

La secuencia de actuación ante la existencia de riesgos es la siguiente:



Dentro del sector de la construcción, se realizan una serie de actividades y trabajos en los que puede resultar necesaria la implantación de medidas técnicas u organizativas para garantizar la eliminación o suficiente limitación de los riesgos correspondientes y evitar así en la gran medida la utilización de EPI's.

De manera indicativa y no exhaustiva, en los puntos siguientes se recogen los equipos de protección colectiva que se recomiendan para la ejecución del presente proyecto.

#### 1.4.1.1 LISTA INDICATIVA DE PROTECCIONES COLECTIVAS

Ejemplos de protección colectiva serían:

- Barandillas, pasarelas y escaleras.
- Andamios y redes antiácidas.
- Sistemas de ventilación.
- Barreras de protección acústicas.

- Vallado perimetral de zonas de trabajo.
- Marquesinas contra caída de objetos.
- Extintores de incendios.
- Medios húmedos en ambientes polvorientos.
- Carcasa de protección de motores o piezas en continuo movimiento.
- Barreras de protección térmicas en centros de trabajo.
- Orden y limpieza, etc.

Se deberá cumplir con la normativa vigente en cada una de las protecciones colectivas enumeradas con anterioridad.

#### 1.4.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Un equipo de protección individual (EPI) es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

En la realización de todas las actividades propias del sector, es necesario el uso de equipos de protección individual (EPI's) que protejan a los trabajadores de los posibles riesgos a los que están expuestos, siempre que tales riesgos no se hayan podido evitar o limitar suficientemente utilizando medios técnicos, sistemas de protección colectiva o medidas, métodos o procedimientos establecidos en la organización del trabajo. Por tanto, en todo caso, **prima la protección colectiva a la individual.**

El R.D. 773/1997, de 30 de mayo, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

En el presente punto se aborda cuáles son las condiciones que deben reunir los EPI's para la correcta protección de la salud y seguridad de los trabajadores, así como los criterios a seguir para la elección de los mismos.

**Se utilizarán correctamente los equipos de protección individual, EPIs, definidos para el puesto de trabajo y para la zona.**

##### 1.4.2.1 CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS EPI'S PARA SU SELECCIÓN

Los EPI's deben proporcionar una eficaz protección frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. Para ello se tendrá en cuenta:

- El tiempo de exposición del trabajador al riesgo.
- La gravedad y la forma de presentarse el riesgo frente al cual pretendemos proteger.

- Las características del lugar de trabajo: tales como temperatura (calor o frío); humedad ambiental, etc., ya que tales condiciones pueden presentar riesgos añadidos.
- Las condiciones anatómicas y fisiológicas del usuario. Es fundamental que el EPI se adapte perfectamente a la anatomía del trabajador para evitar la generación de nuevos riesgos.
- El estado de salud del usuario.
- La protección frente a riesgos múltiples. Con gran frecuencia los riesgos a los que se exponen los trabajadores del sector son múltiples y, por tanto, exigen de la utilización simultánea de varios equipos de protección individual. Éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con los riesgos correspondientes.

#### 1.4.2.2 ELECCIÓN DE LOS EPI'S

Para la correcta elección del EPI se han de llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Analizar y evaluar los riesgos existentes que no se puedan evitar o limitar suficientemente por otros medios, en cuyo caso puede ser necesaria la utilización de algún EPI para proteger al trabajador.
- Conocer y definir las características que deben reunir los EPI's para garantizar su función, teniendo en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos a proteger, así como los factores adicionales de riesgo que puedan constituir los propios equipos de protección individual o su utilización.
- Elección del EPI, teniendo en cuenta las características anteriores.

Si se producen modificaciones en las circunstancias y condiciones que motivaron la elección de los EPI's, se revisarán las características que deben reunir para determinar si siguen siendo los adecuados.

En la selección es recomendable la consulta a los trabajadores para determinar dentro de los EPIS que cumplen las condiciones necesarias, cuál es el que prefieren utilizar, ya sea por comodidad, facilidad de uso, etc.

Una vez elegidos los EPI's, y antes de su adquisición definitiva, ha de comprobarse que están legalmente comercializados, según lo dispuesto en el R.D. 1407/1992 sobre las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

La reglamentación de comercialización de EPIS los clasifica en tres categorías. Esta clasificación se corresponde con el diferente nivel de gravedad de los riesgos para los que se destinan los equipos, su nivel de diseño y fabricación.

- **Categoría I:** CE Modelos de EPI que protegen frente a riesgos mínimos y, cuyos efectos, cuando sean graduales, puedan ser percibidos a tiempo y sin peligro para el trabajador. Un EPI

de categoría 1 proporciona un confort simple y, si el trabajo conlleva un mínimo riesgo, es obligatorio utilizar un Equipamiento de la categoría II o III.

- **Categoría II:** CE-96. Modelos de EPI que protegen frente a riesgos de grado medio o elevado, que no tengan consecuencias mortales o irreversibles para el trabajador.
- **Categoría III:** CE-96-XXXX. Modelos de EPI que protegen frente a riesgos de consecuencias mortales o que puedan dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato.

#### 1.4.2.3 UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y, la reparación de los equipos de protección individual, deberán efectuarse con las instrucciones del fabricante.

Los equipos de protección individual estarán en principio destinados al uso personal, pero si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varios trabajadores, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

#### 1.4.2.4 INFORMACIÓN Y FORMACIÓN

Antes del uso de los equipos, los trabajadores han de ser informados de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Esta información debe hacer referencia a la forma en la que pueden presentarse los riesgos y sus efectos sobre la salud del trabajador, partes del cuerpo o vías de entrada que se deben proteger y las limitaciones que presenta un EPI.

Además, los trabajadores deben disponer de folletos informativos proporcionados por el fabricante, relativos a cada EPI con el fin de que conozcan las correctas instrucciones de uso.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán:

- Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- Colocar los equipos en el lugar indicado para ello, una vez utilizados.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier efecto, anomalía o daño apreciado en el equipo utilizado que pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

#### 1.4.2.5 LISTA INDICATIVA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

De manera indicativa y no exhaustiva, en el presente punto se recogen los equipos de protección individual que se recomiendan. En cualquier caso, en el estudio exhaustivo de seguridad y salud, deberán indicarse los EPI's que sean necesarios en función de las condiciones concretas de los trabajos desarrollados.

### **Protección facial, ocular, de la cabeza y de las vías respiratorias**

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo y filtros para la mascarilla.
- Pantalla contra proyección de partículas.
- Protectores auditivos.
- Pantalla facial de soldadura EN-175.
- Mascarilla de protección para labores de soldadura tipo P3, de acuerdo con lo dispuesto en el RD 1407/1992 y en la norma UNE EN-141.

### **Protección del cuerpo**

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Arnés de seguridad y cinturón anticaídas para los operarios que realicen un trabajo en el que exista riesgo de caída en altura.
- Cinturón anti vibratorio.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Trajes de agua. Se prevé un acopio en obra.
- Ropa de protección para trabajos de soldadura. Se incluye aquí los mandiles, delantales, polainas, pantalones y chaquetas.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

### **Protección extremidades superiores**

- Guantes de goma finos, para albañiles y operarios que trabajen en hormigonado.
- Guantes de cuero anti corte, para manejo de materiales y objetos.
- Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.
- Guantes de soldador EN-420, EN-388, EN-407

### **Protección extremidades inferiores**

- Botas de agua, de acuerdo con Mt-27.
- Botas de seguridad clase III.

## **1.5 FORMACIÓN**

- En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los



métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

- El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.
- Según el artículo 15 del RD 1627/1997, "De conformidad con el artículo 18 de la Ley de prevención de Riesgos laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que todos los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra", lo que implica que no debe de ser objeto de abono independiente en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sino asumido como parte de los costos estructurales del contratista.
- Se establecerá el plan de formación y su programación (formación general, riesgos específicos del puesto de trabajo de cada operario, cursos de primeros auxilios, emergencia...).
- Se proporcionará formación en primeros auxilios a un número suficiente de operarios de tal modo que haya un socorrista por tajo.
- En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador pueda recibir un servicio de vigilancia de la salud, durante los trabajos.
- Se cumplirá con las obligaciones en materia de formación conforme recogida en el convenio de la construcción vigente en el momento de la ejecución de las obras.

## 1.6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

### 1.6.1 MEDICINA PREVENTIVA

- La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Todos los operarios que empiecen a trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.
- La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

## 1.6.2 PRIMEROS AUXILIOS

- Existirá un equipo de primeros auxilios que prestarán los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia y, si fuera preciso, procederán a su evacuación a zonas seguras.
- Informarán de los posibles lesionados ocasionados por la emergencia y de la localización de los hospitalizados si los hubiera.
- En relación a los materiales, el contratista deberá planificar la instalación de los siguientes:
- En cada tajo existirá con carácter mínimo un extintor, un botiquín de primeros auxilios, un listado de teléfonos de las mutuas y centros asistenciales más próximos, y un medio de comunicación, que consistirá en un teléfono móvil con total capacidad de cobertura (en su defecto se podrá emplear emisoras y walkies). Además en cada tajo existirá al menos una persona con formación en primeros auxilios y formación en manejo de extintores.
- Al inicio de la obra se realizará una charla formativa e informativa sobre primeros auxilios por una mutua o médico especialista en la materia. Asimismo se realizará una charla formativa sobre el manejo y utilización de extintores por una empresa especializada en la materia.

## 1.7 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, se obliga al empresario a designar a un coordinador en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, para llevar a cabo:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

## 1.8 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar, tendrán las acometidas de saneamiento, electricidad y fontanería (agua potable proveniente de la red municipal) necesarios y adecuados al uso que se les vaya a dar. Estas acometidas estarán situadas en el lugar que se indica en el plano correspondiente.

La Dirección de obra, dará el Vº Bº a esas instalaciones antes de empezar la obra y realizará visitas para ver su estado y limpieza.

Las condiciones a cumplir por estas instalaciones serán las siguientes:

### Vestuarios:

Se utilizarán barracones prefabricados con los elementos necesarios para estos servicios. Para cubrir las necesidades se dotará de un local de vestuario con los siguientes elementos:

- Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura (120 uds.)
- Asientos corridos en dos (dobles) bancos.
- Calefacción a base de radiador de 1.000 w.

La superficie será de 2 m2. por trabajador que haya de utilizarlos, y siempre contando el 75 % del máximo personal previsible en la obra, y con una altura mínima de 2,50 mts. Siendo en este caso una superficie de 180 m2.

### Servicios:

Dispondrá de un local prefabricado con los siguientes elementos:

- 5 Retrete inodoro en cabina individual de dimensiones 1.20 x 1.00 x 2.30 mts.
- 2 Lavabos o piletas corridas con espejos y jabón (2 uds).
- 2 Duchas individuales con agua fría y caliente (2 uds).
- Altura mínima del barracón 2,50 mts.
- Calefacción a base de un radiador de 1.000 w.

El número de retretes es de 1 por cada 25 trabajadores (5 ud.), con descarga automática de agua corriente, y papel higiénico.

El retrete no tiene comunicación directa con los comedores, cocinas y vestuarios. Sus puertas impedirán totalmente la visibilidad del exterior y estarán provistas de cierre interior y percha. Se

conservarán en las mejores condiciones, de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Las aguas residuales deberán alejarse de las fuentes de suministro de agua potable.

La limpieza será diaria con zotal y semanal con aguafuerte, para evitar la acumulación de sarros.

Las conducciones son por tubería, con sus correspondientes arquetas.

El número de duchas mínimo es de 1 por cada 10 trabajadores. Están aisladas en compartimentos individuales cerrados y tendrán perchas para la ropa.

Se deberá proveer al personal de productos y medios de limpieza.

Una vez que esté realizada la tabiquería en algún edificio se deberá acondicionar un local para tal fin cumpliendo las condiciones anteriormente citadas. Este nuevo local deberá ser supervisado y aprobado por la Dirección de obra y por el técnico que realice el seguimiento del Plan de Seguridad.

#### **Comedor:**

Se utilizará un barracón (de 27 m<sup>2</sup>. de superficie mínima) debidamente acondicionado para tal fin. Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de las siguientes características:

Dispondrá de iluminación (natural y artificial) adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de 2 mesas, 4 asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable y caliente comidas.

Se colocará un recipiente con tapa para facilitar el acopio y retirada de todos los desperdicios y basuras que genere durante las comidas el personal de la obra.

En invierno estará dotado de calefacción. Estará dotado también de agua potable. Se ubica en lugar próximo al de trabajo, independiente de otros locales, según plano.

La altura mínima será de 2,50 mts. Se aconseja que el piso sea de mosaico.

Una vez que esté realizada la tabiquería en alguno de los edificios se deberá acondicionar un local para tal fin cumpliendo las condiciones anteriormente citadas. Este nuevo local deberá ser supervisado y aprobado por la Dirección de obra y por el técnico que realice el seguimiento del Plan de Seguridad.

## 1.9 MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

### 1.9.1 BOTIQUÍN

- Se dispondrá de un botiquín provisto del material de primeras curas necesario, correctamente señalizado y en un lugar de fácil acceso, de cuyo mantenimiento y reposición será responsable la empresa contratista.
- Cada vehículo y maquinaria dispondrá de un botiquín, así como de un extintor.
- Durante la ejecución de cualquiera de las tareas descritas, se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios.

### 1.9.2 LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS

No se considera la implementación de un local de primeros auxilios debido a que es una obra de menos de 50 trabajadores y la proximidad a centros sanitarios

Se incluirá un botiquín de primeros auxilios entre las dotaciones de cada una de las zonas de vestuarios, el cual contará con antisépticos, desinfectantes, material de cura, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurocromo, gasas, algodón, vendas, medicamentos, anestésicos, etc. y todo aquello especificado en el pliego del presente Estudio.

### 1.9.3 MEDIDAS BÁSICAS DE PRIMEROS A UN ACCIDENTADO

#### 1.9.3.1 DESCRIPCIÓN

- Definir la secuencia a seguir por parte de cualquier trabajador ante un accidente en el centro de trabajo. Para ello, se indican aquellas actuaciones básicas que deberán seguirse en función del tipo de lesión o estado (fractura, herida, inconsciencia, etc.) del accidentado, mientras llega el servicio de urgencia, al cuál se le habrá avisado previamente.
- Debe quedar claro, que la presente ficha no pretende dar una información detallada y completa de cómo efectuar los primeros auxilios a un accidentado, siendo esto competencia de personal formado en dicha materia.

### 1.9.3.2 LA CONDUCTA PAS



### 1.9.4 PLAN DE EMERGENCIAS Y EVACUACIÓN

Para los trabajos a realizar se describen los riesgos para la seguridad y salud de los operarios que desempeñan trabajos de construcción debidos al riesgo de incendio y facilitar la información necesaria sobre las medidas de seguridad a adoptar para evitar, eliminar o reducir los citados riesgos, así como su actuación delante de un incendio

Para los túneles de longitud superior a 500m se deberá de redactar previo al inicio de la ejecución del mismo un plan de autoprotección conforme al Decreto 277/2010, de 2 de noviembre, modificado por el Decreto 21/2019, por el que se regulan las obligaciones de **autoprotección** exigibles a determinadas actividades, centros o establecimientos para hacer frente a situaciones de emergencia.

#### 1.9.4.1 SERVICIOS DE URGENCIA

Si la gravedad del siniestro requiere solicitar algún tipo de ayuda (médica, bomberos, etc.) el Teléfono de Internacional de Urgencias es 112

#### 1.9.4.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN


También deberá tenerse a mano el teléfono de urgencias de la Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social a la cual esté adscrita la empresa.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Se dispondrá de extintores en la zona de trabajo.

#### 1.9.4.3 ¿QUÉ HACER EN CASO DE ACCIDENTE?

En caso de accidente leve de un trabajador que requiera de atención médica:

- Realizar, si es posible, la primera cura con el material sanitario disponible en el botiquín de la obra y trasladar al accidentado, lo antes posible, al Centro Asistencial de la Mutua de Accidentes más cercano, o a un Centro de Urgencias.
- En caso de accidente grave de un trabajador:  Trasladar urgentemente al trabajador al Hospital o al Centro de Urgencias más cercano.

#### 1.9.4.4 ¿QUÉ HACER EN CASO DE INCENDIO?

Clasificación de las emergencias

- En función de la magnitud del siniestro y de la gravedad de sus posibles consecuencias, las emergencias las clasificaremos en:  
Conato de Emergencia: Accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal que se encuentra en la obra, con los medios de protección de la misma.  
Emergencia General: Accidente que, además de precisar de la actuación de todo el personal de la obra, necesita de la ayuda de medios de socorro y salvamento externos.

- Acciones a emprender

En caso de incendio, la intervención de personas y medios del personal que se halle en la obra debe garantizar:

La alerta de las personas que se encuentran presentes en el área del siniestro, en su caso, del resto de la obra, así como de las ayudas externas que se precisen (bomberos, ambulancias, etc.)

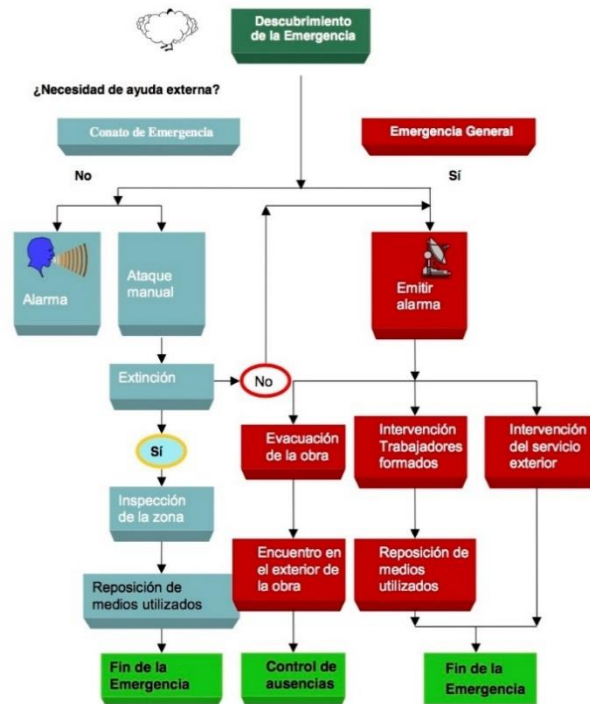
La alerta de las personas que se encuentran presentes en el área del siniestro y, en su caso, del resto de la obra, se dará siempre, ya sea un Conato de Emergencia o una Emergencia General.

La alerta de las ayudas externas, únicamente se dará en caso de necesidad (ambulancia) o de Emergencia General.

La evacuación, si procede, de todas las personas que se encuentren en la obra y que puedan estar expuestas al riesgo. Únicamente se procederá a la evacuación de las personas cuando se trate de una Emergencia General.

La intervención para el control del siniestro, de las personas que posean conocimientos específicos en materia de extinción de incendios y de socorrismo y primeros auxilios.

### 1.9.4.5 EN CASO DE EMERGENCIA



### 1.9.4.6 CONSIGNAS A SEGUIR EN CASO DE INCENDIO

Si descubre un incendio:

- Mantenga la calma. No grite.
- Avise del suceso, con los medios a su alcance (personalmente o por teléfono), a su superior.
- Sólo en el caso de un conato, que considere que puede ser controlado fácilmente, ataque el fuego con los medios a su alcance.

Si se ordena la evacuación de la obra:

- Desconecte la máquina con la que está trabajando.
- Abandone la obra por la salida más cercana. Hágalo con rapidez, pero no corra. Siga las instrucciones del responsable de la obra.
- Sólo en el caso de un conato, que considere que puede ser controlado fácilmente, ataque el fuego con extintores.

### 1.9.4.7 SIMULACROS DE ALARMA Y EVACUACIÓN

Se prevé la realización del al menos un simulacro de alarma y evacuación anual.



Se aconseja la realización de otro tipo de simulacros, como de confinamiento, a lo largo del periodo de las obras.

#### 1.9.4.8 ORGANIGRAMA DE EMERGENCIAS

Antes del comienzo de las obras se deberán nombrar los recursos humanos del organigrama de emergencias en la obra. Se puede seguir el diagrama adjunto como ejemplo.



En los planes de emergencia deben especificarse las funciones de los diferentes equipos que intervendrán en la emergencia (Jefe de emergencia, Jefe de Intervención, ESI, etc) Asimismo, debe aparecer una tabla, según la disponibilidad de los medios humanos (mañana, tarde, noche, festivos, etc.), donde se indique la función, nombre de la persona que la va a realizar y su sustituto.

- Jefe de Emergencia (J.E.).

Es la persona de máxima responsabilidad en la Emergencia. En función de la información sobre la evolución de emergencia, enviará al área siniestrada las ayudas internas disponibles y recabará las externas que sean necesarias. Decidirá el momento de la evacuación del centro. Actuará desde el Centro de Comunicaciones o Control.

- Jefe de Intervención (J.I.)

En las operaciones de intervención de la Emergencia, asume la dirección y coordinación de los equipos de intervención, aplicando las órdenes dadas por el Jefe de Emergencia.

- Equipos de Primera Intervención (E.P.I.).

Equipo formado por, al menos, dos trabajadores que intervienen de forma inmediata ante la situación de emergencia con el fin de eliminarla o impedir su extensión. Intervienen en conatos de incendio con extintores portátiles.

- Equipos de Segunda Intervención (E.S.I.)

Trabajadores encargados de actuar cuando la emergencia no ha podido ser controlada por los equipos de primera intervención (EPI). Apoyarán cuando sea necesario, a los Servicios de ayuda exteriores.

Sus componentes deben tener formación y adiestramiento adecuados. La constitución de este equipo de intervención podrá obviarse en aquellos centros de trabajo de determinadas características: Baja ocupación; poca superficie; fáciles de evacuar, con salida directa al exterior...

- Equipos de Alarma y Evacuación (E.A.E.)  
Trabajadores encargados de garantizar que se ha dado la alarma y asegurar una evacuación total y ordenada del centro.
- Equipos de Primeros Auxilios (E.P.A.)  
Trabajador/es, con conocimientos en la materia, cuya misión será proporcionar la asistencia sanitaria a las víctimas de una eventual emergencia, mientras llega la ayuda externa.
- Centro de Control o Comunicaciones (C.C.)  
Lugar del centro donde convergen y desde donde se coordinan las comunicaciones entre los diversos equipos internos que actúan ante la emergencia, y entre estos y el exterior (Ejemplo: centralita, conserjería, etc.).
- Puntos de reunión (P.R.)  
Serán aquellos lugares exteriores al edificio donde los trabajadores deberán concentrarse una vez realizada la evacuación, con el objeto de verificar a través de los Equipos de Alarma y Evacuación si algún trabajador se encuentra dentro de las instalaciones.
- Equipos de apoyo (E.A.)  
Trabajadores encargados de prestar ayuda a otros equipos durante la emergencia, a criterio del jefe de la emergencia. Estos trabajadores no forman parte de ninguno de los equipos de intervención establecidos de antemano.
- Señal de habitación siniestrada  
Es el signo inequívoco de que en una habitación o dependencia del centro se ha declarado una emergencia. Puede ser, colocar un extintor delante de la puerta.

**NOTA:** Los equipos de emergencia estarán compuestos por dos o más personas entrenadas y organizadas.

#### 1.9.5 CENTROS SANITARIOS, BOMBEROS Y PROTECCIÓN CIVIL

- A continuación, se muestran los centros médicos y hospitalarios de carácter público de referencia próximos a la localidad de Galdakao (Bizkaia).
- HOSPITALES:
- HOSPITAL GALDAKANO
- Labeaga Auzoa, 48960 Galdakao, Bizkaia

- Horario: Abierto 24 horas
- Servicio de emergencias: Abierto 24 horas
- Teléfono: 944 00 70 00

## 1.10 MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

### 1.10.1 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA

- Las empresas subcontratistas / autónomos dependientes del contratista principal se adherirán al PSS que se hará constar mediante un acta de adhesión al mismo, firmada y sellada por las partes implicadas. Este acta estará firmada y sellada por las partes implicadas, siempre y cuando su actividad se refleje en el mismo. Si esto no ocurriese se elaboraría un anejo al PSS donde se identificaría su actividad y se desarrollaría la misma. Esta adhesión en ningún caso sustituye la obligación de cada empresa de realizar su evaluación de riesgos y planificación preventiva para desarrollar su trabajo en obra.
- Para mejorar la coordinación de actividades empresariales, y complementar en caso necesario el PSS elaborado, cada empresa subcontratista facilitará, con antelación suficiente al inicio de los trabajos, un procedimiento de trabajo específico en el que se indique expresamente que se ha evaluado y planificado preventivamente la ejecución de los trabajos en el descrito, bien mediante evaluación específica o por asimilación a su evaluación general. Si este documento difiere de lo expuesto en el PSS el contratista elaborará un anejo o instrucción si así se considerase necesario por el contratista y/o coordinador de seguridad y salud.
- Se comunicará de igual modo a los subcontratistas y trabajadores autónomos que ejecuten trabajos en obra el deber de cumplimiento con **la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción (no aplica a empresas colaboradoras, prestación de servicios, limpieza fin de obra)**, en la que se estipulan los niveles de subcontratación permitidos en la obra y la imposibilidad de que los autónomo subcontraten la parte de la obra que se le ha adjudicado. Estos subcontratistas o autónomos están obligados a comunicar a la empresa principal la subcontratación de terceros.
- La empresa contratista principal deberá disponer de toda la documentación exigible legalmente de sus subcontratistas (administrativa, de personal y de maquinaria o equipos) previamente a su entrada en obra, estando toda ella en vigencia y actualizada.

### 1.10.2 PREVISIÓN DE ORDENACIÓN DE CIRCULACIÓN EN LA OBRA

- Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible en el

caso de operaciones de carga y descarga en vía pública. Se dispondrá de zona reservada para la carga y descarga de materiales justo en frente del acceso a la obra.

- Las medidas adoptadas para evitar los riesgos están:
- Se señaliza convenientemente la entrada y salida de camiones a la obra.
- Las operaciones de entrada y salida de camiones estarán dirigidas por personal de la obra, facilitando las maniobras y ayudando a la visibilidad y seguridad de las operaciones.
- Se establecerán desvíos provisionales de peatones.
- Se señalizará convenientemente el desvío provisional del tráfico rodado, cuando por naturaleza de las operaciones a realizar sea necesario.

### 1.11 RIEGOS EVITABLES

- Consideramos que en esta obra sólo son riesgos evitables aquellos que el proyectista ha eliminado en la redacción del proyecto de ejecución (Art. 8. R.D. 1627/1997) por las siguientes razones:
- Por la gran cantidad de factores de todo tipo que pueden alterar el entorno de cualquier puesto de trabajo en una obra.
- Por opinar que no se puede garantizar la correcta aplicación de una medida técnica cuando hay que considerar que el trabajador encargado de ejecutarla puede cometer algún tipo de acto imprudente (LEY 31/1995, Art 15.4.).
- Como consecuencia de esta identificación de riesgos, para los que han sido considerados como evitables se ha proyectado las siguientes soluciones válidas:
- Organización de la obra para evitar en la medida de lo posible movimiento peligrosos de personas o maquinaria, tanto en acceso como en itinerarios internos.
- Como primera premisa preventiva se ha intentado evitar en la mayoría de los tajos que los operarios desarrollen su trabajo desde plataformas seguras, en lugar de realizarlos desde las superficies de los propios elementos en construcción.
- Análisis y resolución de los problemas que pueden suponer los servicios afectados.
- Señalización provisional adaptada a la normativa vigente.
- Y en general todos los que respetando la normativa técnica aplicable hemos identificado.
- La elección de un sistema alternativo de construcción elimina riesgos previstos pero no evita la aparición de otros riesgos inherentes a la realización material de nuevo diseño. Estos nuevos riesgos se consideran como inevitables del proceso de demolición y se analizan en el apartado de riesgos no evitables o especiales.

## 1.12 RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

### 1.12.1 RIESGOS GENERALES

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos.
- Erosiones y contusiones.
- Caídas de objetos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la vista, por soldaduras, láser topográfico, o deslumbramientos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Afecciones a las vías respiratorias.
- Emanaciones de pinturas, disolventes, etc.
- Caídas a nivel y a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes, especialmente en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Desprendimientos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Vibraciones.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

### 1.12.2 PREVENCIÓN DE RIESGOS GENERALES

#### 1.12.2.1 ACCESOS

- Se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria.

- 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.

#### 1.12.2.2 CERRAMIENTOS

- Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra
- En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.
- Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, etc.).
- Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.
- Se contratará un seguro de Responsabilidad Civil de la obra.
- Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la instrucción 8.3-IC.
- Circulación del personal de obra
- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.
- Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.
- Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deberán disponer de escaleras con peldaño amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.
- Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.
- Todas las zonas de paso del personal contarán con iluminación suficiente.

#### 1.12.3 VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS PREVISTAS

De acuerdo a la probabilidad de aparición de los riesgos que se prevén y de la importancia que las medidas a adoptar suponen para la protección de los trabajadores, podemos valorar las medidas preventivas y las protecciones técnicas previstas, así como las recomendaciones para su gestión, conforme al siguiente cuadro:

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 32

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



GESTIÓN DE ACCIONES		CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR		
		Ligeramente importantes	Importantes	Extremadamente importantes
PROBABILIDAD APARICIÓN RIESGOS	Baja (B)	Triviales	Fundamentales	Moderadas
	Media (M)	Fundamentales	Moderadas	Importantes
	Alta (A)	Moderadas	Importantes	Imprescindibles

Esta evaluación de daños debe ser dinámica, revisando la evaluación inicial cuando así lo establezca una disposición específica o cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención resulten inadecuadas o insuficientes.

Dependiendo de dicha valoración se procederá de una manera u otra, emprendiendo las acciones que se estimen oportunas para, en su caso, disminuir o, incluso, eliminar el riesgo.

Seguidamente se sintetizan las acciones a emprender según la valoración establecida:

RESULTADO DE EVALUACIÓN	ACCIÓN A EMPRENDER
Triviales	No requieren acción inmediata específica
Fundamentales	No es preciso mejorar la acción preventiva, aunque se deben considerar mejoras que no supongan una carga económica importante; se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderadas	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas previstas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
Importantes	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo; es posible que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. En caso de riesgo sobrevenido, deberán tomarse las medidas oportunas en un tiempo inferior al de los riesgos moderados
Imprescindibles	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si esto no es posible, deberá prohibirse el trabajo.

En el presente Estudio se establecen las normas a adoptar y las medidas preventivas necesarias para reducir los riesgos a niveles fundamentales, valorando los medios humanos y materiales necesarios para tal fin.

## 1.13 MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LAS OBRAS

### 1.13.1 CONDICIONES GENERALES

- No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud.
- Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores en el caso de que fueran necesarios.
- Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.
- Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

#### 1.13.1.1 INFORMACIÓN PREVIA

- Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el contratista deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad e higiene requeridas. A tales efectos recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:
  - Servidumbre o impedimentos de redes de instalaciones y servicios y otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas. <sup>[1]</sup><sub>[2]</sub> [SEP]
  - Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores.
  - Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.



## 1.15 MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 1.15.1.1 GENERALIDADES

- Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:
- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).
- Después de realizada cualquier unidad de obra:
  - Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
  - Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

### 1.15.1.2 ZONAS DE ESPECIAL RIESGO

- Dadas las características de la obra a ejecutar, no se determinan zonas de especial riesgo.

### 1.15.1.3 ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN

- Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.
- Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablonces de un ancho mínimo de 60 cm., y otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal

que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

- Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 100 cm. de altura y rodapiés de 20 cm., también de altura. Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.
- Los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.
- Cuando sean necesarias escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.
- Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos, etc.
- Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.
- Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

#### 1.15.1.4 ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO

- Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.
- Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.
- Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.
- Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.
- En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 36

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

- Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.
- La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.
- En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.
- Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

#### 1.15.1.5 RUIDOS

- Los ruidos se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.
- Las máquinas que produzcan ruidos molestos se aislarán adecuadamente.
- A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

#### 1.15.1.6 VIBRACIONES

- Las vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.
- El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.
- Las máquinas que produzcan vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.
- Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

- Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

#### 1.15.1.7 ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA

- Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.
- Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.
- En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros. Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.
- Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.
- Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.
- Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.
- Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.
- Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

#### 1.15.1.8 IZADO DE CARGAS

- Condiciones previas
- Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

- Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.
- Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.
- Para elevación de pastas (morteros, hormigones, etc.) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.
- Será obligatorio el uso de elementos de izado normalizado, con las indicaciones de CMU y correctamente revisados. Se llevará un mantenimiento de cada uno de los elementos.
- Se prohíbe el uso de cualquier elemento que no esté normalizado o en mal estado para el izado de cargas.
- Condiciones durante los trabajos
- Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar arnés de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco. En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.
- Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.
- El gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

#### 1.15.1.9 MANEJO DE CARGAS Y PESOS

- Los riesgos propios del manejo de cargas y pesos son:
- Caída de objetos durante la manipulación<sup>[1][2]</sup>
- Caída de personal al mismo nivel<sup>[1][2]</sup>
- Golpes y aplastamientos
- Cortes, quemaduras y erosiones provocadas por la carga
- Lesiones provocadas por el esfuerzo físico
- Fatiga muscular
- Un levantamiento y manejo incorrecto de cargas, puede dar origen a lesiones musculares y/o esqueléticas. Si se doblan bien las rodillas, se mantiene la espalda en línea recta y se realizan los esfuerzos con las piernas, pueden evitarse una gran cantidad de dolores y lesiones en los músculos de la espalda. El trabajo muscular para sostener el cuerpo, es tanto menor cuanto más derecho esté el cuerpo.

- Durante el levantamiento, en primer lugar debe realizarse una extensión de piernas y después enderezar la parte superior del cuerpo. Utilizar medios auxiliares como palancas, correas, etc....
- En caso de esfuerzos entre varios, que haya un solo responsable de la maniobra.
- Es conveniente antes de realizar el levantamiento propiamente dicho de la carga, se estudien las siguientes posibilidades:
- Uso de todas las ayudas posibles que permitan disminuir los esfuerzos propios del levantamiento de la carga.
- Examen de los posibles riesgos de la carga: bordes cortantes, clavos, astillas, centro de gravedad...
- Sopesar la posibilidad de realizar la manipulación entre dos o más personas.
- Selección de la trayectoria (ruta y destino final) a seguir.
- Una vez levantada la carga, conservar los brazos pegados al cuerpo (de esta forma es el cuerpo el que soporta el peso).
- Transportar la carga de modo que no impida ver los obstáculos que puedan encontrarse en la trayectoria.
- Colocar los pies separados (uno de ellos más adelantado que el otro) apuntando en la dirección que se pretende ir.
- En el caso del levantamiento de una caja o bidón, conservar un pie separado hacia atrás con el fin de poder retirarse rápidamente en el caso de que la carga bascule. Mantener la espalda erguida y hacer el esfuerzo con las piernas.
- Al manejar objetos pesados, utilizar calzado de seguridad.
- Utilizar guantes para el manejo de cargas.
- Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios y en función del riesgo serán:
  - Ropa de trabajo apropiada
  - Guantes de cuero
  - Calzado de seguridad

#### 1.15.1.10 TRABAJOS EN ALTURA

Son considerados trabajos en altura cualquier actividad que se realice en alturas superiores a 2 m respecto al nivel del suelo.

Como consecuencia de la actividad de trabajo en altura, el riesgo más frecuente es de caídas a distinto nivel, unidos a los riesgos propios de la actividad, haciéndose necesario el establecimiento y seguimiento de ciertas pautas para poder prevenirlas.

El orden de actuación debe ser el siguiente:

- Impedir la caída: eliminando los riesgos, mediante la concepción y organización del trabajo o en su defecto impidiendo las caídas con protección colectiva.
- Limitar la caída: recurriendo a la colocación de redes de protección cuando no es posible impedir la caída.
- Proteger individualmente: cuando no es posible utilizar protecciones colectivas o como medida complementaria (dispositivos anti caída, sistemas de sujeción).

#### 1.15.1.10.1 Riesgos laborales de los trabajos realizados en altura

Como añadido a los riesgos propios de la actividad, se tienen los siguientes riesgos en los trabajos realizados en altura.

RIESGOS	CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a distinto nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso inadecuado o no uso del cinturón de seguridad.</li> <li>• Por tropiezo o golpe con algún elemento.</li> <li>• Causas físicas: vértigos, mareos, edad, fortaleza, etc.</li> <li>• Causas psicológicas: inquietud, falta de atención.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes por caídas de objetos desprendidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el trabajo, por manipulación de herramientas y del equipo de soldadura.</li> <li>• Carga desprendida durante el movimiento o desarrollo del trabajo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes y heridas en manos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No uso de los guantes de seguridad contra riesgo mecánico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de posturas forzadas.</li> </ul>

#### 1.15.1.10.2 Medidas preventivas asociadas a los trabajos en altura

##### **Protecciones individuales**

Siempre que no sea posible instalar protecciones colectivas que ofrezcan completa seguridad, se deben utilizar equipos individuales como cinturones de seguridad de suspensión compuestos por arnés regulable asociado a algún tipo de dispositivo anti caída. La extremidad del cable o los dispositivos anti caída deben estar fijados en un punto de anclaje frontal o dorsal en función del trabajo a realizar.

##### **Cables guía de sujeción**

- Consiste en instalar longitudinalmente un cable de acero inoxidable con fijación en sus dos extremidades y soportado a intervalos regulares por unos puntos de anclaje intermedios destinados a absorber los esfuerzos del cable y limitar su pandeo.
- La unión entre el cable de vida y el arnés de seguridad se lleva a cabo mediante un carro especialmente diseñado para recorrer toda su longitud; así, el carro se desliza por el cable sin ninguna manipulación extra y, en caso de caída, el carro se bloquea, anulando así el riesgo de pendular.

- Los puntos de anclaje del cable deben tener una resistencia adecuada y estar distribuidos de tal forma que en caso de caída accidental no se derive un movimiento pendular que podría acarrear un riesgo complementario de golpearse contra algún obstáculo fijo o móvil.
- El cable de vida deberá tener una resistencia adecuada.
- La unión entre el carro y la cuerda de amarre del arnés que lleva el operario se efectúa a través de un dispositivo anti caída de clase A.

### **Recomendaciones sobre el equipo de trabajo o de acceso**

- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.
- Limitar su uso al tiempo indicado según la fecha de fabricación.
- No mojar las cuerdas ni exponerlas a rayos solares, pues disminuye su resistencia hasta un 10%.
- Mantener las cuerdas limpias.
- Indicar cualquier anomalía detectada en el equipo. Si ha soportado una caída, desecharla.
- Evitar frotamientos con aristas, superficies rugosas o calientes, sustancias corrosivas, etc.
- No utilizar cuerdas de menos de 10mm de diámetro.
- El material más adecuado para los conectores (mosquetones y maillones) es el acero.
- Los conectores deben estar libres de bordes afilados o rugosos.
- Las líneas de vida o arneses anti caída, deben estar homologados y bien diseñados de modo que no corten la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco.
- Asegurarse siempre de que el arnés esté en buen estado antes de su uso.
- En trabajos de duración prolongada es recomendable utilizar la silla.
- El operario, debe utilizar durante todo el tiempo que dure su labor: ropa de trabajo, casco, guantes, calzado de seguridad. Después de su utilización, guardar en un lugar seguro al resguardo de las inclemencias atmosféricas.
- El equipo de protección contra caídas de altura debe llevar la marca “CE”, la declaración de conformidad y un folleto informativo, redactado como mínimo en castellano, donde se indiquen las condiciones de almacenamiento, uso, limpieza y mantenimiento del mismo.
- Todos los elementos que componen el equipo de protección anticaída deberán comprobarse y verificarse diariamente por cada operario antes de iniciar los trabajos, debiendo desecharse cualquier elemento que presente algún tipo de daño.



### Protección de la zona de trabajo

- La zona perimetral de la vertical de donde se vayan a realizar los trabajos, debe delimitarse convenientemente.
- Señalizar la zona convenientemente sobre la prohibición de acceso, habilitando un paso seguro para peatones si se invaden zonas de tránsito.

### Protección frente a riesgos específicos

- Las herramientas de trabajo se deben llevar en cinturones sujetos al cuerpo adecuados para ello. Si no es posible, se llevará en bolsas sujetas a otra línea independiente del arnés de seguridad.
- En trabajos con líneas eléctricas, se deben realizar siempre sin tensión. En el caso de que no se pueda realizar un corte de tensión, se deberán respetar las distancias de seguridad con líneas eléctricas descritas en la siguiente tabla. Se deberán disponer de gálbos para evitar acceder a las distancias de seguridad establecidas.

$U_n$	$D_{PEL-1}$	$D_{PEL-2}$	$D_{PROX-1}$	$D_{PROX-2}$
? 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

$U_n$  = tensión nominal de la instalación (kV).  
 $D_{PEL-1}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).  
 $D_{PEL-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).  
 $D_{PROX-1}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).  
 $D_{PROX-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

<sup>(\*)</sup> Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

- Hacer descansos periódicos.

### Prevención sobre el trabajador

- Las personas que realizan estas tareas deben estar formadas específicamente en trabajos verticales y estar autorizadas para ello.
- Los operarios que realizan estos trabajos, deben tener además conocimientos específicos en técnicas de uso de equipos de acceso.
- Los trabajadores deberán pasar un examen médico y psicológico previo y realizarse reconocimientos médicos anuales.

## Protecciones colectivas

### Barandillas

- Es necesario prever los puntos de anclaje permanentes de los montajes soporte de las barandillas en el perímetro de las zonas que deban ser accesibles.
- Se deben situar en el perímetro de la zona accesible a una altura en función de la pendiente y la geometría (no inferior a 1,00m, conforme a la norma UNE 13374) se completan con rodapié (30cm de altura) que impida la caída de objetos o materiales. Resistencia mínima 150 kg/ml.
- Se deben instalar permanentemente.

#### 1.15.1.11 INSTALACIÓN DE LÍNEA DE VIDA EN DIFERENTES ELEMENTOS

Para ello se contempla el uso y utilización de la siguiente maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa para manipulación de cargas.
- Vehículo de transporte de cargas.
- Herramienta eléctrica de mano.
- Herramientas manuales

Se han identificado los siguientes riesgos:

- Aprisionamiento por equipos
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Descargas eléctricas y Electrocuciiones
- Cortes y Golpes contra objetos.
- Sobre esfuerzo.
- Ruido.

### Medidas preventivas:

Las herramientas de trabajo se deben llevar en cinturones sujetos al cuerpo adecuados para ello. Si no es posible, se llevará en bolsas sujetas a otra línea independiente del arnés de seguridad.

La línea de vida será instalada por empresa especializada en su instalación dando el consiguiente certificado de instalación.

La línea está sujeta, al menos, a dos puntos para que se mantenga horizontal y a ella se anclará un sistema de conexión que unirá la línea con el arnés del usuario. De este modo, la línea se convierte en un dispositivo de anclaje. El sistema de conexión podrá desplazarse a lo largo de la línea.

Hacer descansos periódicos.

Las personas que realizan estas tareas deben estar formadas específicamente en trabajos verticales y estar autorizadas para ello.

Los operarios que realizan estos trabajos, deben tener además conocimientos específicos en técnicas de uso de equipos de acceso.

Se deben seguir las instrucciones del fabricante a la hora de montar y desmontar los dispositivos de protección.

Los trabajadores deberán pasar un examen médico y psicológico previo y realizarse reconocimientos médicos anuales.

Utilización de líneas de vida provisionales con arnés de seguridad en el caso de que sea necesario.

Seguir las recomendaciones del fabricante de la plataforma elevadora.

Para trabajos en altura:

- Priorizar el uso de las protecciones colectivas frente a las protecciones individuales.
- Se instalarán líneas de vida donde los trabajadores deberán asegurar sus arneses.
- Estas líneas de vida las instalará personal cualificado siendo nombrado por el empresario.
- Las líneas de vida se montarán según las instrucciones del fabricante y según la norma UNE 795.
- Se deberá redactar un certificado de montaje, del conjunto línea de vida-anclajes, firmado por un técnico competente previamente al uso de la línea de vida.
- Los trabajadores dispondrán de arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la línea de vida.
- Los trabajadores deben velar por el perfecto estado de conservación y uso del Equipo Vertical Personal (equipo de trabajo y anticaídas), consultando cualquier duda sobre su correcta utilización.
- Asimismo solicitará uno nuevo en caso de deterioro o ante cualquier duda razonable sobre el correcto funcionamiento o grado de seguridad de alguno de los elementos que lo componen o de su totalidad.
- Un recurso preventivo vigilará que se cumplan las medidas de seguridad.
- Se evitará dejar herramienta o materiales en lugares donde puedan caerse y causar daños personales o materiales.
- Si procede se señalarán y/o habilitarán vías de circulación restringida para el acceso a lugares con riesgo de caída, así como en lugares de trabajo con suelo irregular o resbaladizo.

- Reconocimiento previo de la zona de trabajo con objeto de establecer los pasos habilitados más seguros.

Los equipos de protección individual necesarios para los trabajos serán:

- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo apropiada.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Gafa de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.

#### 1.15.1.12 TRABAJOS DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

##### **Riesgos:**

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel debidas principalmente a tropiezos con objetos en zonas de paso, huecos, resbalones, etc.
- Caídas de personas a distinto nivel (desde estructuras, medios auxiliares como andamios, etc.).
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Heridas causadas por pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Sobreesfuerzos por manejo de piezas pesadas, posturas inadecuadas, etc.
- Contacto con determinados productos químicos.
- Ruido por manejo de máquinas herramientas, etc.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

##### **Medidas Preventivas:**

- Los trabajos de izado y colocación de elementos prefabricados se realizará por personal cualificado para ello bajo la dirección de un Jefe de Equipo.
- La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.

- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres, dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- En caso de tener que colocar las bajantes prefabricadas próximas a un desnivel o en un desnivel y se hará sujeto a un punto firme mediante arnés de seguridad.
- La recepción en los apoyos de las piezas prefabricadas de grandes dimensiones se realizará mediante dos cuadrillas de 2 o 3 hombres bajo la coordinación de un Capataz o Encargado. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla recibirá la pieza, los extremos, para ello, el Encargado u otra persona cualificada irá dirigiendo al gruista para la ubicación exacta de la pieza. En ningún momento intentarán los componentes de las cuadrillas maniobrar directamente la pieza a colocar.
- Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.) haciendo anotación expresa en un libro de control que estará a disposición de la Dirección de obra.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de “peligro cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares de colocación de las piezas prefabricadas.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares predeterminados para tal menester.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 50 km/h.
- Las zonas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

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

- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo apropiada.

- Casco de seguridad.
- Gafa de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Cinturón o faja para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

## 1.16 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS

### 1.16.1 SUMINISTRO Y CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y solo serán manipulados por el personal especializado.

### 1.16.2 ENLACES ENTRE LOS CUADROS Y MÁQUINAS

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de P.V.C.

Los cables deteriorados no deben forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 ó 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexcionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

### 1.16.3 SISTEMAS DE PROTECCIÓN

#### 1.16.3.1 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

- Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.
- El grado de protección IP hace referencia a la norma europea EN 60529, equivalente a la norma internacional de la Comisión Electrotécnica Internacional CEI 60529 "Grados de Protección" (en inglés, IEC - International Electrotechnical Comisión - 60529 Degrees of Protection), y es un sistema de codificación para indicar los grados de protección proporcionado por la envolvente de los aparatos contra el acceso a las partes peligrosas, contra la penetración de cuerpos sólidos extraños y contra la penetración de agua a su interior, además de ofrecer información adicional referente a dicha protección.
- Se tendrá en consideración el tipo de emplazamiento para definir en cada caso el tipo de grado de protección a necesitar para los elementos eléctricos.

PROTECCIÓN ANTE CUERPOS SÓLIDOS		PROTECCIÓN CONTRA EL AGUA	
	Sin protección	<b>0</b>	Sin protección 
	Protección contra objetos con diámetro superior a 50mm	<b>1</b>	Protección ante un goteo vertical 
	Protección contra objetos con diámetro superior a 12mm	<b>2</b>	Protección contra goteo con inclinación de 15° 
	Protección contra objetos con diámetro superior a 2.5mm	<b>3</b>	Protección ante pulverización 
	Protección contra objetos con diámetro superior a 1mm	<b>4</b>	Protección ante salpicaduras 
	Protección ante el polvo	<b>5</b>	Protección ante chorros de agua 
	Protección totalmente estanco ante el polvo	<b>6</b>	Protección ante chorros continuos de agua 
		<b>7</b>	Protección contra inmersiones temporales 
		<b>8</b>	Protección contra inmersiones permanentes 

#### 1.16.3.2 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Se tendrá en cuenta:

- Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.

- Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra.
  - Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna.
  - Con tensiones superiores a 50 V., sí será necesario sistema de protección.

En todos los casos será necesario sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

#### 1.16.3.3 PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

#### 1.16.3.4 OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70%, en locales mojados o con ambientes corrosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".
- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.



## 1.16.5 PREVENCIÓN EN TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS

### 1.16.5.1 TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

- Será de aplicación el R.D. 614/2001 así como el reglamento de alta tensión.
- Conforme al procedimiento de ETS SC009, se considera como distancia de seguridad a la catenaria de 3 metros.
- Se tendrán en cuenta los siguientes puntos:
- Se considerará que todo conductor está en tensión, así como su posición, en relación al área de trabajo.
- No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- Cuando se efectúen obras, montajes, etc. en proximidad de líneas aéreas, se dispondrá de gálibos, vallas o barreras provisionales.
- Cuando se utilicen grúas-torre o similar, se observará que se cumplen las distancias de seguridad.
- Durante las maniobras de la grúa, se vigilará la posición de la misma respecto de las líneas.
- No se permitirá que el personal se acerque a estabilizar las cargas suspendidas, para evitar el contacto o arco con la línea.
- No se efectuarán trabajos de carga o descarga de equipos o materiales, debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se volcarán tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad desde el suelo.
- Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.
- Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas estarán siempre en posición horizontal.

### 1.16.5.2 TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

- Será de aplicación el R.D. 614/2001 así como el reglamento de baja tensión.
- Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.
- Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.
- Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

#### 1.16.5.3 TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS

Al hacer trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá de la Compañía Suministradora el trazado exacto y características de la línea.

En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante.

No se modificará la posición de ningún cable sin la autorización de la compañía.

No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.

No trabajará ninguna máquina pesada en la zona.

Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la Compañía Suministradora.

#### 1.16.5.4 RECINTOS MUY CONDUCTORES

Debido a que la resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye, y a que el riesgo aumenta cuando el recinto es reducido se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán en el exterior.

#### 1.16.5.5 SEÑALIZACIÓN

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

- Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

#### 1.16.6 ÚTILES ELÉCTRICOS DE MANO

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Solo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc. deberán de ser dispositivos de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

## 1.17 UNIDADES DE OBRA MAS SIGNIFICATIVAS

En los siguientes apartados de esta Memoria se describen las unidades más usuales con las que el Contratista se encontrará en esta obra. Se va a hacer una separación entre las unidades referentes a la ejecución de las infraestructuras, a las unidades referentes a la estación y a la superestructura.

### 1.17.1 UNIDADES DE LA INFRAESTRUCTURA.

#### 1.17.1.1 DEMOLICIONES

##### 1.17.1.1.1 Introducción y conceptos

La demolición es el trabajo de deshacer una obra o parte de ella, con la consiguiente desaparición de la misma.

En este tipo de trabajos se presentan casi la totalidad de los problemas, en cuanto a protección se refiere, que para la construcción de la obra, agravados y concretados en dos factores importantes.

- Caídas de materiales y personal a distinto nivel.
- Hundimientos repentinos de partes de la obra.

##### 1.17.1.1.2 Conceptos previos a tener en cuenta

En toda demolición se efectuará una inspección previa en la que se intentará conocer:

- La obra en su entorno, es decir, edificios y su estado actual, vías de tránsito, acceso para maquinaria y medios de evacuación de materiales.

Se redactará un proyecto de demolición adaptándose específicamente a la obra en concreto de que se trate y estará formado por los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva de las medidas a adoptar.
- Planos de situación y características de las protecciones auxiliares que sean precisas en función de la peculiaridad de la obra.
- Relación y normativa a emplear en las prendas y medios de protección personal de los obreros que van a intervenir, y de las protecciones colectivas necesarias a instalar.

Se establecerá un orden de prioridad en los trabajos de demolición, no obstante, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Anulación de instalaciones existentes: eléctricas, telefónicas, acometidas de agua, saneamiento, etc.
- Vallado perimetral de todo el solar.
- Apeos y apuntalamientos necesarios.
- Instalación de andamios.
- Instalación de medios de protección colectiva.
- Instalación de tolvas y medios de evacuación de escombros.
- Retirada de los materiales de derribo que sean aprovechables.
- Trabajos de demolición propiamente dichos.

#### 1.17.1.1.3 Ejecución de medidas previas a la demolición

- Desinfección y desinsección de los locales del edificio. Se hará en las partes que sea necesario por haber habido almacenamiento de productos tóxicos, químicos o dependencias que hayan albergado animales y en definitiva locales donde se hayan podido albergar parásitos.
- Anulación de las instalaciones existentes. No se procederá a la demolición en tanto las compañías suministradoras de los diversos servicios no hayan eliminado las correspondientes acometidas de agua, electricidad, gas, etc.
- Deberemos cerciorarnos de que los posibles depósitos de combustible se encuentran vacíos al comenzar la demolición.
- También se cerrará la acometida del alcantarillado general del edificio a la red, para evitar las posibles emanaciones de gases.
- Apeos y apuntalamientos necesarios. Antes de proceder a la demolición se deberán asegurar mediante apeos todos aquellos elementos que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte del edificio.

- Estos apeos deberán realizarse de abajo hacia arriba. Por apeo se entiende el sostenimiento de un edificio o parte de él de forma provisional, para consolidarlo durante el tiempo que duren las operaciones de demolición.
- Instalación de andamios. En estos trabajos el andamio representa a la vez que un medio de trabajo como plataforma a diversas alturas, el sostén los medios de protección colectiva.

Los andamios deberán cumplir las siguientes premisas:

- El Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el RD 2177/2004, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en altura indica que "Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente ... por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica ..."
- Se colocarán totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas.
- Se instalarán en todas las fachadas del edificio para servir de plataforma de trabajo en las demoliciones de los muros.
- Cumplirán toda la normativa sobre andamios, tanto en su instalación como en las medidas de protección colectivas, barandillas, plintos, etc.
- Su montaje y desmontaje deberá ser realizado por personal especializado.

Instalación de medidas de protección colectiva. Previo a los trabajos de demolición habrán quedado instaladas todas las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar la demolición como a las posibles terceras personas, como puedan ser edificios colindantes, viandantes, etc.

Distinguiremos las siguientes medidas a tomar:

- Consolidación de edificios colindantes.
- Protección de estos mismos edificios, si son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
- Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
- Instalación de viseras de protección para viandantes o redes y lonas cortapolvo y caída de escombros.
- Protección de los accesos al edificio, con pasadizos cubiertos.
- Instalación de medios de evacuación de escombros. También deberán estudiarse e instalarse previamente a la demolición y deberán cumplir las siguientes condiciones:
  - Dimensiones adecuadas para el caso de canaletas o conductos verticales de evacuación.

- Si se instalan tolvas de almacenamiento, asegurar bien su instalación para evitar desplomes laterales y posibles derrumbes.
- Asegurar las plantas por debajo de la rasante, si las hubiese, si se piensa almacenar escombros en planta baja.
- Evitar mediante lonas al exterior y regado al interior la creación de grandes cantidades de polvo.
- No sobrecargar los forjados intermedios con excesivo escombros sin evacuar y, sobre todo, en los bordes de los huecos que se realicen en cada planta, protegiendo estos con barandilla.
- Retirada de materiales de derribo aprovechables. En esta operación se tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - Nunca se retirará ningún tipo de material aprovechable que pueda servir de protección colectiva durante la demolición.
  - Se respetará en cualquier caso el orden establecido para ejecutar la demolición, no desmantelando primero todos los materiales aprovechables, sino en ese momento.
  - No se retirará previamente ningún elemento a conservar que pueda incidir en las condiciones de estabilidad de la edificación, elementos estructurales, etc.

#### 1.17.1.2 SEÑALIZACIÓN

Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos, que puedan verse afectados, de la existencia de una zona de obras, y de los peligros que puedan derivarse de la misma. También regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de la ejecución.

Todas las maniobras de la maquinaria que puedan representar un peligro, serán guiadas por una persona, y el tránsito de la misma se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.

Cuando los trabajos de excavación transcurran por zonas urbanas y por viales, se señalarán las zanjas y pozos de acuerdo con la normativa vigente.

Cuando se tenga que desviar o detener momentáneamente el tráfico por estrechamiento o supresión de carril, se equipará al personal encargado de ello con la señalización correspondiente y se colocará a las distancias reglamentarias la señalización vial necesaria.

Al término de la jornada se reforzará la señalización mediante balizas luminosas. Serán rojas e intermitentes e indicarán todo el perímetro delimitado por las vallas. Se reforzará mediante elementos reflectantes que aumenten la visibilidad al ser iluminados por un vehículo.

Se revisarán todas las señales acústicas y luminosas de los vehículos que trabajen en la obra.

No se empezará ningún trabajo sin que el Encargado o Capataz haya revisado la correcta señalización.

Antes de abandonar un trabajo el Encargado o Capataz revisará la señalización o se asegurará de que ha sido retirada si el trabajo ha finalizado.

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del Organismo Público afectado por las obras.

#### 1.17.1.3 EJECUCIÓN DE OBRAS A CIELO ABIERTO

##### 1.17.1.3.1 Conceptos previos a tener en cuenta

Se recogen en este apartado las consideraciones generales a tener en cuenta en este tipo de trabajos y que puedan afectar a la Seguridad y Salud, como son:

- Definición y ordenación de las áreas de acopios, circulación de vehículos y peatones.
- Definición de riesgos del trabajo en zanjas y pozos.
- Definición de riesgos en edificaciones próximas al área de trabajo: viales, aceras, etc.

##### 1.17.1.3.2 Ejecución de medidas previas

Se instruirá al personal sobre la forma de ejecución a llevar a cabo, así como también de los posibles riesgos que se deriven de dicha ejecución.

Antes de comenzar los trabajos se acometerán las medidas previas de seguridad en cada tajo y se dispondrá en la obra de los siguientes elementos:

- Vallas autónomas de contención de peatones.
- Bombas de achique con sus accesorios.
- Carteles informativos y de prohibición.
- Normas de actuación en caso de accidentes.
- Pasarelas para cruces de zanjas.
- Dentro del sistema de sostenimiento adoptado, se contará en obra con el material suficiente antes de comenzar los trabajos de excavación correspondientes.
- Señalización e iluminación para los viales afectados.
- Redes o tableros para protección en las zanjas.
- Cuñas de material apropiado para el correcto apoyo de los tubos en acopio.

- Se instalarán las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.

#### 1.17.1.3.3 Excavación en zanja o pozo

Durante la realización de los trabajos de excavación en zanja o pozo se pueden presentar como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
- Caídas de material dentro del radio de acción de las máquinas.
- Caídas de personas.
- Caídas de objetos.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Inundaciones
- Existencia de gases nocivos
- Golpes con herramientas.

Se observarán durante la ejecución de las excavaciones las siguientes consideraciones referentes a la Seguridad.

La vigilancia de la separación de los trabajadores en el fondo de la zanja.

La vigilancia del frente y laterales de la excavación, por el Encargado o Capataz, como mínimo dos veces durante la jornada de trabajo y en todo caso y de forma independiente previamente al comienzo de los trabajos, por la mañana y por la tarde, con una atención especial en épocas de lluvia y en zonas en las que existan filtraciones.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m. se dispondrán a una distancia no menor de 2,50 m. del borde de la zanja y se retirará a una escombrera todo el material sobrante que no vaya a ser empleado en los rellenos posteriores.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m., siempre que haya operarios trabajando en el interior se mantendrá uno de retén en el exterior.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m. estarán provistas de escaleras que rebasen 1,00 m. la parte superior de la misma, y será la única vía de acceso y salida.

Durante la ejecución de las excavaciones en zona urbana, la longitud de los tramos abiertos no será en ningún caso mayor de setenta (70) m.



Se comprobará que el tipo de terreno y el nivel freático se ajustan a los previstos. En caso contrario se comunicarán por escrito los nuevos datos a la Dirección de Obra.

Se vigilará que el bombeo no arrastre finos, para evitar el sifonamiento en los terrenos circundantes, que pudieran perjudicar la estabilidad de las construcciones colindantes y provocar desprendimientos que pongan en peligro la seguridad del Personal.

Los cables eléctricos que pudieran aparecer durante la excavación, no serán tocados con las manos ni con herramientas, ni se intentará desplazarlos con las máquinas. Se dará inmediatamente aviso a la Dirección de Obra y a la Compañía suministradora y se suspenderán los trabajos en la zona.

La maquinaria que efectúa la excavación se asentará en lugar seguro, y en fase de trabajo, deberá tener sus brazos hidráulicos totalmente extendidos y firmemente apoyados.

### Señalización

Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos, que puedan verse afectados, de la existencia de una zona de obras, y de los peligros que puedan derivarse de la misma. También regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de la ejecución.

Todas las maniobras de la maquinaria que puedan representar un peligro, serán guiadas por una persona, y el tránsito de las mismas se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.

Cuando los trabajos de excavación transcurran por zonas urbanas y por viales, se señalarán las zanjas y pozos de acuerdo con la normativa vigente.

Cuando se tenga que desviar o detener momentáneamente el tráfico por estrechamiento o supresión de carril, se equipará al personal encargado de ello con la señalización correspondiente y se colocará a las distancias reglamentarias la señalización vial necesaria.

Al término de la jornada se reforzará la señalización mediante balizas luminosas. Serán rojas e intermitentes e indicarán todo el perímetro delimitado por las vallas. Se reforzará mediante elementos reflectantes que aumenten la visibilidad al ser iluminados por un vehículo.

Se revisarán diariamente todas las señales acústicas y luminosas de los vehículos que trabajen en la obra.

No se empezará ningún trabajo sin que el Encargado o Capataz haya revisado la correcta señalización.

Antes de abandonar un trabajo el Encargado o Capataz revisará la señalización o se asegurará de que ha sido retirada si el trabajo ha finalizado.

## Sostenimiento

Es el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos, con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar el movimiento del terreno colindante.

Independientemente del sistema de sostenimiento que vaya a ser empleado en la obra, se cumplirán, entre otras cosas las siguientes condiciones:

Soportarán las acciones descritas anteriormente y permitirán su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma están perfectamente soportadas.

Eliminarán el riesgo de asientos admisibles en las edificaciones próximas.

En zanjas o pozos con profundidades de excavación mayores de cuatro (4) m., solamente se permitirá la colocación de entibación cuajada o tablestacas.

Será obligatorio, antes de comenzar las excavaciones, la presentación a la Dirección de Obra de un proyecto de sostenimiento en el que se analice el sistema adoptado, la forma de ejecución y la puesta en obra.

La puesta en obra del sostenimiento no implicará consecuencias molestas ni peligrosas motivadas por el sistema de colocación o hinca; se aplicará el criterio descrito en el punto 1.5 de este Estudio para la limitación del ruido y las vibraciones.

Las conducciones que interfieran en la zanja, caso de no poderse desviar, se apuntalarán convenientemente de forma que se garantice totalmente su funcionamiento y no pueda existir ningún riesgo de rotura o caída que pueda afectar a los operarios que estén trabajando en el dentro de la zanja.

Al comenzar la jornada se revisarán los sostenimientos.

## Protecciones

Los elementos de protección individual serán:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Ropa o mono de trabajo.

- Mascarillas de protección antipolvo.
- Pantalla de protección anti-impactos.
- Impermeables.
- Arnesees reflectantes.
- Auriculares o cascos antirruidos.
- Cinturones de seguridad.
- Cinturones antivibratorios.

Los elementos de protección colectiva serán:

- Vallas autónomas de contención de personal.
- Cinta de señalización.
- Cordón de balizamiento.
- Conos de balizamiento.
- Vallas unidireccionales reflectantes.
- Linternas luminosas para balizamiento.
- Señales de seguridad.
- Señales de tráfico.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Redes para zanjas.
- Pasarelas peatonales de 0,60 m de ancho.
- Escaleras fijas de 0,60 m. de ancho.
- Escaleras de mano.

Se cumplirán, en lo referente a las protecciones las siguientes normas de actuación:

Se utilizarán testigos que indiquen la existencia de cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.

En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas, y en caso de interferir caminos de tránsito peatonal se colocarán pasarelas a distancias no superiores a 50 m.

En zona rural la zanja estará acotada con un cordón de balizamiento, vallando la zona de paso o en la que se presuman riesgos para peatones o vehículos.

Las vallas de protección distarán no menos de un (1) m. de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de dos (2) m. cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de cuatro (4) m., limitándose la velocidad en cualquier caso a un máximo de 10 Km/h.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de más de 1,25 m. de profundidad con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Durante el uso continuado de martillos neumáticos se utilizarán auriculares acústicos, cinturón antivibratorio y pantalla anti-impactos.

Los grupos compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados de la zanja, para evitar su caída accidental y las molestias de gases y ruidos en el lugar de trabajo.

Cuando se trate de compresores portátiles, si éstos se colocan en el interior de la zanja, se habilitarán las medidas necesarias para la evacuación de los gases fuera de la misma.

#### 1.17.1.3.4 Instalación de tuberías

Antes de la llegada de la tubería a la obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.

La descarga y colocación se hará por medios mecánicos, y tanto éstos como el personal deberán observar las normas de seguridad.

El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se les calzará con cuñas de material adecuado y se tendrán cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.

Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas, y en todo momento, su estado frente a la rotura.

Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.

En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, le guiará la maniobra un señalista por medio de un código manual previamente establecido.

Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.

No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja aunque esté totalmente inmovilizado; se utilizarán las escaleras dispuestas al efecto.

#### 1.17.1.3.5 Rellenos

La ejecución del relleno en las zanjas solamente se comenzará una vez que la tubería esté totalmente montada.

Si la aportación de material de relleno de la zanja se hace por medios mecánicos, se situarán en los bordes de la zanja, a una distancia prudencial, los correspondientes topes de limitación. Pueden estar formados por dos tablonos embridados y anclados firmemente al terreno.

El personal que se encuentre en el fondo de la zanja estará alejado de la zona de vertido durante dicha operación.

La zona a rellenar estará totalmente libre de cuerpos extraños y herramientas.

Cuando la zanja esté protegida con cualquier sistema de sostenimiento, no se retirará éste hasta la total compactación de la tongada correspondiente, y siempre por debajo de la cota de rasante de dicha tongada.

#### 1.17.1.4 TRABAJOS EN COLECTORES EN FUNCIONAMIENTO

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. Dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra.

Se deberá comprobar, en todo momento, la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

#### 1.17.1.5 EXCAVACIÓN DE TÚNELES

##### 1.17.1.5.1 Conceptos previos a tener en cuenta

Los trabajos a realizar en la ejecución de los túneles engloban las siguientes actividades:

- Excavación mediante voladuras.
- Excavación mediante medios mecánicos.
- Transporte del material excavado.
- Colocación de sostenimientos y revestimientos.

En este tipo de trabajos se utilizará la maquinaria siguiente:

- Tractores.
- Palas cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Camiones y dúmpers.

- Martillos y carros perforadores.
- Martillos rompedores.
- Compresores.
- Explosivos.

#### 1.17.1.5.2 Riesgos en la excavación de túneles

Los riesgos que se dan durante la excavación de una obra subterránea son de dos tipos claramente diferenciados:

- El accidente propiamente dicho debido al medio en que se realiza el trabajo.
- La enfermedad profesional originada por las condiciones de salubridad del medio ambiente (contaminación del aire, ruidos, etc.).

En el primer caso se puede evitar en su totalidad el riesgo de accidentes con la elección adecuada del sistema de ejecución de la obra, y con la normativa correcta, complementadas con un equipo humano experimentado y con unos conocimientos profesionales suficientes.

En el segundo caso es necesaria una perfecta ventilación interior de los gases producidos por los motores de combustión y por la decantación del polvo producido en los frentes.

#### 1.17.1.5.3 Causas que originan los riesgos

En las obras subterráneas las causas de los riesgos que pueden llegar a ocasionar accidentes se deben en todos los casos a:

- Acciones peligrosas y/o
- Condiciones peligrosas por exceso de confianza

Las acciones peligrosas son debidas en su totalidad al factor humano, y podemos dividir las en:

- Acciones peligrosas por desconocimiento o falta de experiencia en el trabajo a realizar.
- Acciones peligrosas por exceso de confianza, originado en muchas ocasiones por la rutina.

En cuanto a las condiciones peligrosas, derivan del propio proceso de trabajo a realizar, las más generales son:

- La contaminación de la atmósfera en el túnel.
- La utilización de explosivos.
- El espacio reducido en el que se debe desarrollar el trabajo, incluso a veces con maquinaria inadecuada.
- Las propias del terreno en que se realiza la excavación, con fallas, presencia de agua, etc.

- En las voladuras en zonas próximas a núcleos de población se deberán realizar los estudios de vibraciones correspondientes para evitar amplitudes excesivas que podrían afectar a las construcciones de viviendas fundamentalmente.
- En evitación de los daños que podrían acarrear las tormentas atmosféricas, se instalarán pararrayos donde se quiera, casetas de obreros, polvorines, casetas de manipulación, etc.

#### 1.17.1.5.4 Riesgos profesionales

Los riesgos profesionales más característicos son:

- En las excavaciones
  - Desprendimientos y proyecciones.
  - Caídas de personal al mismo y a distinto nivel.
  - Golpes de o contra objetos.
  - Deslizamientos y vuelcos de vehículos y máquinas.
  - Colisiones entre máquinas.
  - Atropellos y colisiones causados por las máquinas al personal de obra.
  - Explosiones e incendios.
  - Atrapamientos.
  - Ruido.
  - Generación de polvo y barro.
  - Emanaciones de gases.
  - Riesgos derivados de la perforación y carga de barrenos.
  - Riesgos derivados del manejo y transporte de explosivos.
  - Riesgos derivados de la excavación mecánica.
  - Presencia de agua en el túnel.
- En los sostenimientos
  - Golpes de o contra objetos.
  - Atrapamientos.
  - Sobreesfuerzos.
  - Caídas de personas al mismo a distinto nivel.
  - Salpicaduras y proyecciones.
  - Desprendimientos, tanto en las boquillas como en el interior del túnel.
- En el desescombro, el transporte y el vertido
  - Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
  - Atrapamientos.

- Golpes de y contra objetos.
- Atropellos y colisiones.
- Caída del material y polvo.
- En los acabados:
  - Se repiten los anteriores con mayor o menor exposición, según las características propias de la obra.
- Eléctricos
  - Posibles interferencias con líneas de alta tensión.
  - Influencia de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas de alta tensión.
  - Tormentas.
  - Corrientes erráticas.
  - Electricidad estática.
  - Derivados de deficiencias en máquinas o instalaciones.
- Riesgos de daños a terceros
  - Son los derivados de los transportes, voladuras, etc.
  - En evitación de posibles accidentes se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones en los accesos naturales de la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.
  - Si algún camino o zona pudiera ser afectada por proyecciones de piedras en las voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.
- La contaminación del aire
- Ventilación de los túneles durante la excavación

La ventilación en una obra subterránea tiene tres motivos fundamentales:

- 1) Suministro del oxígeno necesario al aire del túnel para reemplazar el consumido por el personal y por los motores.  
La proporción del oxígeno no será menor del 19 por ciento (19%) en ningún punto de la obra.
- 2) Asegurar la dilución y evacuación del polvo y de los gases tóxicos producidos por los sistemas de producción.
- 3) Mantener la temperatura del aire por debajo de ciertos límites, entre 30º y 35ºC.

La ventilación puede ser aspirante, soplante y mixta, aunque la más aconsejable, casi exclusivamente, es la soplante.



- Carga y transporte

Las rozadoras tienen normalmente incorporados dispositivos que cargan el escombro directamente sobre el medio de transporte utilizado, a la vez que efectúan el arranque. La carga y transporte, en líneas generales se realizará con cargadores sobre orugas o neumáticos, con cargadoras hidráulicas.

En la carga además de la producción de polvo, que se soluciona en gran parte regando, se presenta el problema del reducido espacio, agravado en ocasiones por una visibilidad reducida por condicionante de la propia máquina o del medio ambiente.

La señalización de todos los obstáculos que pudiera haber en el túnel es una medida obligatoria de seguridad, así como mantener en buen estado todos los caminos de rodadura y no exceder las velocidades máximas autorizadas a cada vehículo. Se dotarán a todos los cascos de seguridad de unas bandas reflectantes en su parte frontal y posterior.

#### 1.17.1.5.5 Medidas preventivas

- Se tendrán en cuenta aquellas que se consideren oportunas, y en general las siguientes:
- Prohibición de la presencia de personal junto a máquinas en movimiento.
- Respetar en todo momento los límites de velocidad.
- No sobrecargar los vehículos.
- Señalizar convenientemente las zonas donde se realicen trabajos.
- Utilización de ropas de alta visibilidad.
- Desplazamiento del personal por un lateral del túnel debidamente señalizado.
- Iluminación adecuada de los frentes de trabajo.
- Utilización por parte del personal de cascos antirruído y mascarillas anti-polvo.
- La carga de barrenos se realizará bajo la supervisión de un personal cualificado y siempre que haya finalizado completamente la perforación.
- Se utilizarán explosivos resistentes al agua o especialmente encartuchados para tal fin.
- Los detonadores y el explosivo se transportarán y almacenarán por separado, lejos de líneas eléctricas. El transporte se realizará con vehículos especialmente diseñados y señalizados.
- Antes de la voladura se alertará a todo el personal que abandonará los frentes y se mantendrá fuera del área de seguridad. Los últimos en abandonar los frentes serán los artilleros.
- Antes de cada voladura se alertará a las propiedades colindantes de la misma, y se comprobará que no se encuentra ninguna persona ajena a la obra dentro de los límites del área de seguridad.
- Una vez producida la detonación se extraerá el polvo y humo mediante la ventilación, siendo el artillero el primero en entrar en la zona.

- En el caso de excavación por medios mecánicos las máquinas estarán dotadas de sistemas de dispersión de agua y aspiración de polvo, además de disponer de interruptores de seguridad en el caso de las rozadoras.
- Los sostenimientos serán inspeccionados por supervisores y se colocarán tan pronto como sea posible.
- En los trabajos de saneo se limitará el acceso de personal a las zonas de trabajo, se utilizarán plataformas de trabajo, y se trabajará desde la zona ya saneada o revestida.
- Los trabajos de bulonado se realizarán desde plataformas de trabajo, no pudiéndose realizar otras tareas en el frente o zona de refuerzo.
- Los bulones se colocarán de arriba hacia abajo, empezando siempre desde la clave.
- Para la puesta en obra del hormigón proyectado se emplearan siempre casco y mascarar respiratorias, no pudiéndose realizar ningún otro tipo de trabajo en las cercanías.
- En el caso de utilizar cerchas estas no podrán estar ni oxidadas ni en mal estado, y los huecos que queden entre el marco metálico se deben rellenar mediante madera o chapas de acero.
- No debe iniciarse la construcción de las boquillas, y el túnel, sin disponer de un acopio de medios de sostenimiento (cerchas, bulones), ni de un equipo de hormigonado.
- El agua se extraerá del área de trabajo, tan pronto como sea posible, mediante bombas, tuberías o cunetas de desagüe, en el caso de emplear esta últimas, éstas irán por los lados de las pistas.
- Se debe prever un sistema de estaciones de bombeo capaz de hacer frente a cualquier inundación que se pueda producir.

#### Protecciones personales

- Gafas de protección para ojos.
- Cascos homologados con lámparas de iluminación.
- Casco de protección antirruído.
- Tapones para los oídos.
- Mascara de protección respiratoria.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Casco con protección visual para operaciones de gunitado.
- Cinturón antivibratorio.
- Arnese y cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Pantalla de protección para trabajos de soldadura eléctrica o autógena.
- Ropa impermeable.
- Manguitos y mandiles de cuero para trabajos de soldadura.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 68

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



- chaleco reflectante.
- linterna de mano.
- equipo de supervivencia, compuesto por un equipo autónomo de respiración.

#### Protecciones colectivas

- Iluminación de emergencia a lo largo de todo el túnel.
- Vallas de limitación y protección.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cintas de balizamiento.
- Pasillos de seguridad.
- Topes de vertedero.
- Riego de pistas.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretorno.
- Detectores de tormentas.
- Señales ópticas y acústicas de marcha atrás en los vehículos.
- Detectores de gases.
- Equipos de rescate.
- Grupos electrógenos.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.
- Asimismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-I.C., se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

#### 1.17.1.6 ESTRUCTURAS Y MUROS

Durante la realización de los trabajos de estructuras y muros se pueden presentar como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Golpes contra objetos

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Salpicaduras de hormigón en ojos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Atropellos por maquinaria
- Heridas por máquinas cortadoras
- Interferencias por máquinas eléctricas.

Se observarán durante la ejecución de las estructuras y muros las siguientes consideraciones referentes a la Seguridad.

Con el fin de facilitar una circulación segura de la maquinaria pesada, es aconsejable siempre que sea posible la compactación del terreno en evitación de asientos peligrosos que pongan en peligro la estabilidad de dicha maquinaria.

Se delimitará perfectamente la zona de trabajo de la maquinaria.

Se organizará el tráfico y se señalizará adecuadamente.

Las zanjas que queden abiertas deberán protegerse con tablonos unidos entre sí y fijados al terreno.

Las armaduras se construirán apoyadas en borriquetas unidas con tablonos para permitir realizar las funciones de atado y soldadura con comodidad.

En la manipulación de la armadura usaremos guantes de cuero reforzado.

Se procurará que la armadura sea lo más rígida posible para que no se deforme en las operaciones de izado.

En las operaciones de izado se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- La armadura se sujetará por medio de eslingas
- No habrá ningún trabajador en un radio de vez y media la altura de la armadura.
- Cuando la armadura se tenga que dirigir manualmente se emplearán cuerdas y nunca se aplicarán las manos directamente a ella.
- Los separadores para asegurar el recubrimiento de hormigón se colocarán antes de ser izada y sujetados por alambre para que no se desprendan.
- Durante los desplazamientos y giros de las grúas, debe existir permanentemente un ayudante que avise al gruista sobre los obstáculos que se presenten, así como alejar al personal que no está afecto a estas maniobras.

- Para la colocación de las armaduras, éstas tienen que ser retenidas por su parte inferior, mediante un cable unido al cabrestante auxiliar, o bien con dos vientos, para evitar que girando la máquina o caminando con la armadura suspendida, pierda la grúa su estabilidad y origine el vuelco.

#### 1.17.1.6.1 Protecciones

Los elementos de protección individual serán:

- Casco de seguridad
- Gafa antipolvo y anti-impactos
- Mascarilla de respiración antipolvo
- Filtro para mascarilla antipolvo
- Protector auditivo
- Mono o buzo de trabajo
- Impermeable
- Par de guantes de cuero
- Par de botas impermeables al agua y a la humedad

Los elementos de protección colectivas serán

- Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico.
- Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico y sin soporte.
- Cordón de balizamiento reflectante.
- Baliza luminosa intermitente
- Jalón de señalización.
- Valla autónoma normalizada de desviación de tráfico
- Pórtico de limitación de altura.
- Red horizontal de protección.
- Andamio
- Plataforma de trabajo.
- Barandilla de protección compuesta por guarda cuerpos cada 2.5 m.
- Extintor de polvo polivalente.
- Instalación de puesta a tierra
- Interruptor diferencial.

Se cumplirán, en lo referente a las protecciones las siguientes normas de actuación:

- Se utilizarán testigos que indiquen la existencia de cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.

#### 1.17.1.7 MURO PANTALLA DE MICROPILOTES

Esta unidad de obra consiste en la perforación de micropilote y colocación de la armadura y su posterior relleno con lechada. También se considera el descabezado de los micropilotes.

##### 1.17.1.7.1 Normas generales

Con el fin de facilitar una circulación segura de la maquinaria pesada, es aconsejable siempre que sea posible la compactación del terreno en evitación de asientos peligrosos que pongan en peligro la estabilidad de dicha maquinaria.

- Se delimitará perfectamente la zona de trabajo de la maquinaria.
- Se organizará el tráfico y se señalizará adecuadamente.
- Ante la posible repercusión de las vibraciones, en las estructuras colindantes, y para un control continuo de las mismas, se colocarán testigos con fecha.
- Se colocarán barandillas resistentes en la coronación del muro-pantalla en todas las zonas de paso, para impedir caídas al fondo de la excavación y se mantendrán hasta que se construya el forjado
- Las zanjas que queden abiertas deberán protegerse con tablonos unidos entre sí y fijados al terreno.

##### 1.17.1.7.2 Identificación de Riesgos Profesionales.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.
- Caídas de altura.
- Caídas del personal.
- Desprendimientos del terreno.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pinchazos y cortes.
- Atrapamientos por materiales en manipulación.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuaciones.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

#### 1.17.1.7.3 Medidas organizativas para reducir o eliminar los riesgos.

- La recepción y acopio de las cabezas y encamisados se efectuará en los lugares determinados
- La descarga de los encamisados se hará suspendiéndolos de dos puntos distantes, mediante balancín indeformable que penderá del gancho de la grúa
- El acopio se realizará ordenadamente sobre durmientes de madera de reparto
- Los lugares en los que efectuar el micropilotaje estarán debidamente señalizados.
- Se delimitará la zona de trabajo con malla naranja
- Las aperturas de terreno generadas por la perforación para la ejecución de los micropilotes, así como el resto de desniveles de más de 1,3 m de profundidad serán balizados a una distancia de 2 m del desnivel mediante malla de color naranja o cinta de balizamiento.
- Se prohíbe realizar trabajos a distancias inferiores a 5 m como norma general de la zona de descabezado de micropilotes en previsión de proyecciones
- Se comprobará la no existencia de servicios afectados en la zona a ejecutar los micropilotes
- Nunca se dejará una perforación sin rellenar evitando así posibles derrumbes y caídas
- Se suspenderán los trabajos en caso de condiciones atmosféricas adversas
- En todo momento se tendrá la zona limpia y ordenada

#### 1.17.1.7.4 Medidas preventivas.

- Protecciones Individuales
  - Casco de seguridad no metálico
  - Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos
  - Botas antihumedad (si aparece agua)
  - Mono de trabajo
  - Ropa impermeable (si aparece agua)
  - Guantes de seguridad.(cuero y lona ) contra riesgos mecánicos.
  - Cinturón de seguridad
  - Mono de trabajo
- Protecciones Colectivas
  - Desvío de los servicios afectados
  - Delimitación de las zonas de circulación de vehículos y de personas así como de los trabajos
  - Vallas de limitación y protección
  - Orden y limpieza

#### 1.17.1.8 FIRMES

Durante la realización de los trabajos de firmes se pueden presentar como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

Se observarán durante la ejecución de los firmes las siguientes consideraciones referentes a la Seguridad.

Los accidentes más comunes son los debidos a atrapamientos, haciéndose necesario permanecer fuera del alcance de la maquinaria y controlar la circulación de la misma.

Además también forma parte de los accidentes más comunes las quemaduras que existen al manipular materiales en caliente y la obligación de emplear ropa de protección adecuada durante la ejecución del trabajo así como mascarillas para evitar el efecto de los vapores irritantes.

##### 1.17.1.8.1 Protecciones

Los elementos de protección individual serán:

- Casco de seguridad
- Gafa antipolvo y anti-impactos
- Mascarilla de respiración antipolvo
- Filtro para mascarilla antipolvo
- Protector auditivo
- Mono o buzo de trabajo
- Impermeable
- Par de guantes de cuero
- Par de botas de seguridad de cuero.

Los elementos de protección colectivas serán

- Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico.
- Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico y sin soporte.



- Cordón de balizamiento reflectante.
- Baliza luminosa intermitente
- Jalón de señalización.
- Valla autónoma normalizada de desviación de tráfico.
- Plataforma de trabajo.
- Extintor de polvo polivalente.

Se cumplirán, en lo referente a las protecciones las siguientes normas de actuación:

- Se utilizarán testigos que indiquen la existencia de cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.

## 1.17.2 UNIDADES REFERENTES A LA SUPERESTRUCTURA

### 1.17.2.1 SUPERESTRUCTURA DE VÍA

#### 1.17.2.1.1 Riesgos generales.

- Atropellos
- Vuelcos, colisiones
- Polvo por circulación y en descarga de balasto
- Proyección de piedras en la descarga de balasto
- Golpes en la colocación de la vía
- Atrapamientos durante la colocación de cupones
- Golpes durante el tendido del carril definitivo y colocación de traviesas
- Atropello con los pórtico o diploris en colocación de traviesas
- Caída de elementos (traviesas)
- Descarrilamientos de los pórticos
- Caídas al subir o bajar a máquinas y trenes
- Proyección de esquirlas
- Polvo
- Cortes

### 1.17.2.2 RETIRADA DE BALASTO, CORTE EN PAREJAS DE LA VÍA Y COLOCACIÓN DEL CARRIL NUEVO

- El personal utilizará el equipo habitual de protección: casco, botas con puntera, ropa de trabajo y guantes.
- Equipos de protección personal.
- Será obligatorio el uso de casco.

- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

#### 1.17.2.3 LEVANTE DE VÍA

- Se colocarán pórticos de vía que serán los encargados de retirar la vía previamente cortada en parejas y que circularán sobre los carriles previamente colocados. Se colocará la vía levantada en los laterales de la vía donde con posterioridad serán recogidos y llevados al lugar del desguace.

##### 1.17.2.3.1 Riesgos profesionales

- Atropellos
- Atrapamientos de pies y manos.
- Caída de algún elemento suspendido.
- Descarrilamiento de los pórticos.

##### 1.17.2.3.2 Medidas de protección

- El personal utilizará todos los elementos de protección personal ya señalados.
- El personal debe circular por fuera de las vías.
- Nadie debe cruzar por debajo de las cargas suspendidas por los pórticos.
- Los tramos de vía deben moverse lo más a ras del suelo que se pueda.
- El personal no debe acompañar a los pórticos en sus desplazamientos, cerca de los mismos.

#### 1.17.2.4 DESCARGA DE BALASTO Y PRIMERA NIVELACIÓN

- Se ejecuta con camiones volquete, tractor o cargadora para el extendido, motoniveladora y compactador. También se ejecuta con trenes tolva.

##### 1.17.2.4.1 Riesgos profesionales

- Atropellos
- Vuelcos, colisiones
- Polvo por circupación y en descarga
- Proyección de piedras en la descarga

##### 1.17.2.4.2 Medidas de protección

- El personal utilizará casco, ropa de trabajo, botas con puntera y traje de agua en época de lluvia.
- El tajo estará organizado separando las personas de las máquinas y camiones.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 76

- Debe evitarse la circulación de camiones marcha atrás por taludes, dar siempre preferencia al camión cargado. Señalizar.
- Deben regarse las pistas
- Durante la descarga el personal se alejará del camión para evitar el polvo y la posible proyección de piedras.

#### 1.17.2.5 COLOCACIÓN DE TRAVIESAS Y CARRIL

- Con los carriles colocados al ancho necesario para la circulación de pórticos móviles se realiza una primera pasada con éstos realizándose un cajeadado en el balasto para asegurar el correcto apoyo de las traviesas. El siguiente paso es la colocación de las traviesas, para ello se utilizará un juego de pórticos de vía que ataque desde una cabecera donde está situada una plataforma con traviesas.

##### 1.17.2.5.1 Riesgos profesionales

- Atropellos con los pórticos o diábolos.
- Atrapamientos de pies y manos.
- Caída de algún elemento suspendido.
- Descarrilamiento de los pórticos.

##### 1.17.2.5.2 Medidas de protección

- El personal utilizará todos los elementos de protección personal ya señalados.
- El personal debe circular por fuera de las vías.
- Nadie debe cruzar por debajo de las cargas suspendidas por los pórticos.
- Las traviesas deben moverse lo más a ras del suelo que se pueda.
- El personal no debe acompañar a los pórticos en sus desplazamientos, cerca de los mismos.

#### 1.17.2.6 NORMAS PARA LA RETIRADA Y COLOCACIÓN DE CATENARIAS

- Se incluyen los trabajos de desmontaje de ménsulas, hilo sustentador, hilo de contacto, péndolas y restos de los equipos, y su sustitución por otros nuevos, con el tratamiento superficial de imprimación y pintura de aluminio en postes.
- Antes de empezar ningún tipo de trabajo habrá sido anulada la tensión en la línea.
- Retirar los restos metálicos fuera de las zonas de trabajo.
- Mantener el orden en los acopios y separarlos en las zonas de influencia de otros trabajos.
- Acotar toda la zona inferior durante los trabajos de retirada y colocación.

- Comprobar la resistencia de los trácteles así como la de los anclajes, contando con un coeficiente de seguridad mínimo de 3.
- Utilizar calzado y guantes de protección en los trabajos de colocación y retirada de línea.
- Limpiar los accesos a la dresina y plataforma de trabajo de grasas, aceites y barro para impedir posibles caídas.
- Toda plataforma de trabajo a más de 2 metros de altura estará provista de doble barandilla de protección.
- Utilizar escaleras de acceso al tajo de longitud tal que rebase en un metro el punto de apoyo superior, estando separada de la vertical 1/3 de su longitud y convenientemente anclada para evitar su vuelco.
- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad en trabajos a más de 2 m de altura, fuera de plataformas de trabajo protegidas.
- Es obligatorio el uso de equipo de protección (guantes y pantallas contra proyecciones), durante los trabajos de imprimación de postes y pintura de aluminio.

#### 1.17.2.7 INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

##### 1.17.2.7.1 Riesgos.

- Caída de operario a distinto nivel
- Caída de operario al mismo nivel
- Caída de objetos y materiales
- Desprendimiento de la carga o de otras cosas de las grúas
- Corte, pinchazo y golpe con máquina, herramienta o material
- Atrapamiento por maquinaria
- Atropello por maquinaria, vehículo y vuelco
- Polvo
- Ruido
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Exposición o contacto con la corriente eléctrica de baja tensión
- Exposición o contacto con la corriente eléctrica de alta tensión
- Incendio
- Exposición a radiaciones
- Resbalar sin caer o hacer esfuerzos excesivos que produzcan lesiones

### 1.17.3 UNIDADES REFERENTES A LA ESTACIÓN

#### 1.17.3.1 EXCAVACIÓN DE POZOS Y ZANJAS

##### Análisis de las fases de trabajo:

En primer lugar se hará un replanteo general del edificio a construir, con sus límites, alineaciones y cotas, tanto de los muros perimetrales y límites de los taludes correspondientes, para llevar a cabo el desmonte.

Se limpiará el solar de todos aquellos elementos extraños a la edificación, así como, la retirada de arbustos y escombros.

Se hará un vaciado general, mediante fases, hasta la cota de la futura solera, dejando los correspondientes taludes perimetrales de seguridad, con el grado de inclinación dependiendo de la calidad o consistencia de las tierras, para evitar en todo momento el peligro de desprendimiento, corrimientos o derrumbe de las mismas.

La excavación de los taludes se hará a medida que se vayan realizando las pantallas.

Una vez realizada la excavación general (vaciado), se excavarán las zanjas de las zapatas de los muros y las zapatas corridas y aisladas para la ubicación de los pilares.

El acceso de los camiones y maquinaria para el transporte de las tierras al vertedero, se realizará dejando las correspondientes rampas con pendientes máximas de 12% en zonas rectas y del 8% en zonas curvas. La anchura de la rampa será como mínimo, de 4,5 mts.

Si durante la excavación se formara barro, dificultando el movimiento de la maquinaria, se verterá material de cantera en la zona de trabajo, y sobre todo en la zona de rampas de acceso, para facilitar la circulación.

Asimismo se prevé el regado de la vía pública a la salida de camiones.

En todo momento se prohibirá la entrada a la obra al personal ajeno a la misma.

Durante los trabajos de excavación no se situarán los operarios cerca del radio de giro de las máquinas, así como de las zonas susceptibles de desplome (zanjas, taludes, etc.) y se acotarán las zonas de peligro; asimismo se colocarán vallas de protección y señalización en la parte superior del talud natural, dejando una zona de protección sin carga, tal y como se señala en el plano correspondiente.

El acceso del personal se realizará utilizando vías distintas a las de los pasos de los vehículos.

Las maniobras de los camiones serán dirigidas por un auxiliar en evitación de atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de circulación. La circulación rodada se organizará de acuerdo con la Normativa Vigente en esta materia.

Durante el proceso de movimiento de tierras, la empresa que realice los trabajos, deberá situar un operario en la entrada del recinto de la obra para canalizar el acceso de camiones, tránsito peatonal y prohibir la entrada al recinto de obra a personas ajenas a los trabajos.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo recto horizontal superior a dos veces la longitud del vehículo.

Se acotarán las zonas de acción de cada máquina, los últimos trabajos se realizarán con retroexcavadora. En ningún momento se situarán materiales procedentes de la excavación junto al borde de las mismas.

Una vez excavado el solar y realizado el muro perimetral, se protegerá la coronación con una defensa que impida la caída de personas al fondo del mismo. Como elemento de acceso al sótano se instalará una escalera fija reglamentaria.

La maquinaria utilizada estará con un mantenimiento adecuado, según su tipo, características e instrucciones del fabricante. Las máquinas utilizadas llevarán una infraestructura de protección en cabina contra-vuelco y caída de objetos, que impidan el aplastamiento del conductor y le permitan un fácil acceso, asientos fijos que reduzcan las vibraciones y las amortigüen, así como el cinturón anti-vibraciones. Deben de disponer de señalización acústica y retrovisores en cada lado.

No se deberá cargar el camión por encima de la cabina del mismo. Para realizar reparaciones o controles, se deberá parar el motor. Cuando una persona tenga que aproximarse a la máquina, deberá prevenir primero al conductor, y durante los trabajos se evitará la existencia de personas en el radio de acción de las máquinas.

En ningún momento se transportarán personas en las cucharas de la maquinaria. No se realizarán excavaciones muy cerca de la máquina dada la posibilidad de auto vuelco.

Durante el proceso de excavaciones y movimientos de tierras, se instalará una señalización diurna y nocturna de las calles. Este mismo sistema se observará para la ejecución posterior de zanjas, acometidas y reposición de pavimentos.

Se tomarán las medidas oportunas para evitar roturas de redes de distribución de agua, pluviales, fecales, alumbrado, electricidad, gas y teléfonos.

Los operarios tendrán a su disposición el casco protector y la adecuada ropa de trabajo.

Todas las observaciones serán comunes para la excavación relleno y compactación de tierras.

Dada la variedad de la maquinaria a utilizar para realizar esta fase de trabajo, la empresa que realice los trabajos adjuntará a la propiedad un certificado que garantice el correcto estado de uso de toda la maquinaria, así como sus características denominación y modelo.

El relleno del trasdós del muro perimetral, no se efectuará hasta que este ejecutado el forjado superior, que carga sobre dicho muro.

- Elementos auxiliares:
  - Escalera de mano
- Maquinaria a utilizar:
  - Retroexcavadora grande.
  - Retroexcavadora pequeña.
  - Camión.
- Riesgos existentes:
  - Caídas a distinto nivel.
  - Atropello.
  - Fallo en freno y dirección del camión.
  - Corrimiento de tierras.
  - Caída del material de excavación desde la cuchara.
  - Caídas del mecánico al subir y bajar de la máquina.
- Protecciones colectivas:
  - Cabinas con protección antivuelco.
  - Cinta de balizamiento reflectante en zonas excavadas.
  - Espejo a la salida de la obra para aumentar la seguridad en la salida de camiones.
  - Entibación de las zonas que ofrezcan peligro de corrimiento.
  - No se permitirán el acopio de tierras a menos de 5 mts. del borde de corte del vaciado.
  - Barandado de protección en zona de taludes.
- Protecciones individuales:
  - Cinturón antivibratorio para el maquinista.
  - Botas de agua.
  - Trajes de agua.
  - Casco de seguridad.

- Protectores auditivos
- Guantes de cuero.

#### 1.17.3.2 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA.

##### Análisis de las fases de trabajo:

Antes de comenzar la colocación de las armaduras en las zapatas de cimentación, se verterá el hormigón de limpieza en un espesor de 10 cms.

Se hará un nuevo replanteo general para la correcta ubicación de todos los elementos estructurales.

Se colocarán las armaduras correspondientes en zapatas corridas y aisladas, así como los enanos de los pilares y muros perimetrales, procediendo a su hormigonado, una vez comprobado por la dirección facultativa.

A continuación se construirán los elementos verticales (pilares y muros) con su correspondiente encofrado, armadura y hormigonado. Asimismo se hormigonará la placa primera, colocando armaduras, viguetas, bovedillas y mallazo.

Posteriormente, de la misma forma, se construirá toda la estructura general del edificio, con sus correspondientes pilares, rampas de escaleras y forjados aligerados, hasta llegar a la cubierta.

##### Especificaciones generales.

El proceso de trabajo será el siguiente:

- Colocación de armaduras (utilizando torretas).
- Encofrado de postes.
- Vertido del hormigón.
- Vibrado del hormigón (utilizando torretas).
- Desencofrado de postes (utilizando torreta).
- Encofrado de vigas (utilizando andamios tubulares).
- Encofrado de forjado (continuo).
- Colocación de bovedillas.
- Colocación de armaduras.
- Vertido de hormigón.
- Vibrado de hormigón.
- Desencofrado.



El estado de uso de los elementos auxiliares será óptimo. Para la Ejecución de muros, pilares, forjados, zunchos, faldones y rampas, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El proceso de ejecución de la estructura se realizará con ayuda de una grúa situada de tal forma que nunca se realice el transporte de cargas suspendidas sobre las vías de tránsito rodado y peatonal, sobre solares próximos y tendido de red eléctrica.
- Para desencofrar en zonas en las que existan riesgos de caída (zonas desprotegidas por las redes), se utilizará cinturón de seguridad. Todas las rampas de acceso o comunicación entre plantas, irán protegidas por peldaños de hormigón y barandillas.
- El amarre o eslingado de armaduras, paquetes de material, etc. se realizará de tal forma que no puedan desprenderse durante su traslado. El operario que realice el amarre de materiales en la zona de acopio, deberá estar informado del correcto proceso de trabajo. Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Cuando las condiciones climatológicas (nieblas) a las horas críticas (amanecer y ocaso) impidan ver con claridad al gruista, se suspenderán los trabajos de transporte de cargas. Con hielo o fuertes nevadas, se suspenderán los trabajos en aquellas zonas que presenten especial riesgo de accidente.
- Las eslingas, grapas, argollas y en general todos los materiales que son necesarios para trasladar materiales, estarán en correcto estado.
- Cuando se claven puntas aceradas para niveles, replanteos, etc. se utilizarán gafas de seguridad. Al desencofrar se retirarán las puntas que estén embebidas en la masa y en las maderas de encofrado. La aplicación de productos que faciliten el desencofrado, se realizará utilizando las correspondientes prendas de seguridad.
- Las herramientas de mano utilizadas por los operarios deberán llevarse en el porta-herramientas, para evitar posibles caídas de los mismos al vacío.
- Se mantendrá especial atención en el encofrado, colocación de armaduras, vertido de hormigón, desencofrado y en general en todo trabajo a realizar en zona elevada, utilizando un andamio perimetral y las correspondientes prendas de seguridad. Asimismo, se instalarán unos anclajes para futuras operaciones.

### Muros.

Una vez realizadas las excavaciones pertinentes y acondicionados los fosos de cimentación y bases de los muros, se procederá al vertido del hormigón. Una vez presentadas dichas bases, se procederá al encofrado, colocación de armaduras, vertido del hormigón y desencofrado, teniendo en cuenta:

- Es condición imprescindible para el acondicionamiento de los mencionados muros, la realización de taludes con ángulo que impida el atrapamiento de los obreros que realicen los trabajos de encofrado y desencofrado del hormigón. En caso de que dicho talud no pueda

llevarse a cabo, se encofrará el muro en una sola cara y se rellenará desde dicho encofrado hasta el terreno natural.

- El encofrado de los muros perimetrales llevará en su zona superior unas ménsulas para formar plataformas de trabajo con sus correspondientes barandillas de protección, en las cuales se situarán los operarios que coloquen las armaduras, dirijan el vertido del hormigón o procedan a su vibrado, ó bien se podrá hormigonar desde torres de hormigonado.
- Las plataformas estarán formadas por tres tablonos que formen una anchura total igual o superior a 60 cms. y llevarán un antepecho a 90 cms. de altura.
- Si por necesidades de obra se utilizan estructuras auxiliares desmontables (andamios tubulares) formando plataformas de trabajo, estas serán debidamente asentadas en el terreno sobre durmientes y arriostrados sus módulos y debiendo ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

#### Pilares y vigas.

Para el encofrado, hormigonado, y vibrado de los postes se utilizarán plataformas de trabajo con sus correspondientes barandillas de protección, en las cuales se situarán los operarios que coloquen las armaduras, dirijan el vertido del hormigón o procedan a su vibrado ó bien se hormigonará desde torres de hormigonado.

Las plataformas estarán formadas por 3 tablonos que formen una anchura total igual o superior a 60 cms. y llevarán un antepecho a 90 cms. de altura. Estas plataformas irán trasladándose de planta según necesidades de obra.

Si por necesidades de obra se utilizan estructuras auxiliares desmontables (andamios tubulares) formando plataformas de trabajo, estas estarán debidamente asentadas en el terreno sobre durmientes y arriostrados sus módulos.

#### Forjados y Losas.

En el apeo de los elementos soporte de los forjados, estará realizado por puntales telescópicos instalados según las Normas del fabricante, en cuanto a sus características y número a utilizar para el tipo de cargas del Proyecto de Ejecución.

Dadas las características de las losas de hormigón se considera oportuno utilizar un encofrado recuperable, siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a montaje y desmontaje.

Los huecos interiores que se van formando, (patios), se irán protegiendo mediante protecciones claveteadas o mediante barandillas ancladas a puntales. También se podrá colocar, cubriendo el hueco, el propio mallazo de la capa de compresión del forjado.

Los huecos exteriores se irán protegiendo mediante tablas y puntales, de tal forma que impidan la caída de personas y materiales a la vía pública. Los huecos de shunt irán protegidos por tablas claveteadas y con tope para que sea imposible su desplazamiento lateral.

Los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel en zonas de la fachada, se protegerán mediante redes tipo bandeja. El montaje y desplazamiento de la red se realizará siguiendo las Normas del fabricante y utilizando, cuando se requiera, el cinturón de seguridad. Se irán elevando a medida que avancen los trabajos de hormigonado de las plantas, no pudiendo haber mas de dos plantas consecutivas sin la protección de las redes.

A medida que la elevación de la red vaya a desproteger una zona de fachada, esta deberá protegerse con barandillas rígidas antes de la elevación de la misma.

Una vez hormigonada la rampa de escalera, se procederá a la colocación de la barandilla y peldaño provisional.

Para la colocación de bovedillas, mallazo, viguetas y en general para transitar por los forjados en los que el hormigón no de consistencia al mismo, será necesario utilizar plataformas construidas (caso de no utilizar el encofrado continuo en alguna zona).

El izado de viguetas, armaduras y en general de elementos alargados al forjado de la construcción, se hará suspendiendo la carga de dos puntos separados lo suficiente para la carga permanezca estable. El izado de bovedillas y en general de material de tamaño reducido, se hará en bandejas, cubos o dispositivos similares.

- Elementos auxiliares:
  - Escalera de mano.
  - Cazo de hormigonado.
  - Andamio de borriquetas.
  - Torre de hormigonado.
  - Andamios tubulares.
- Maquinaria a utilizar:
  - Grúa-Torre.
  - Camiones hormigonera.
  - Sierra circular.
  - Vibrador.
  - Compresor.
  - Martillo.
  - Bomba de hormigonado.

- Fratasadora.
- Riesgos existentes:
  - Caída de objetos sobre operarios.
  - Golpes con objetos y herramientas.
  - Cortes.
  - Pinchazo por clavo.
  - Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
  - Proyecciones de partículas a los ojos.
  - Caídas al mismo y distinto nivel.
  - Electrocuación por vibrador.
  - Atrapamiento.
  - Caídas de objetos a la vía pública.
- Protecciones colectivas:
  - Redes de protección en perímetro de forjados.
  - Barandilla de protección en forjados y escaleras.
  - Peldañeado provisional en rampas de escaleras.
  - Marquesina de Protección en planta baja.
  - Mallazo en huecos de forjados.
  - Eliminación de clavos en el desencofrado para evitar el riesgo de cortes y pinchazos.
  - Tablones y pasarelas sobre las bovedillas para evitar la rotura de estas.
  - Andamiajes especiales para las zonas elevadas.
  - Plataformas de trabajo reglamentarias.
  - Limpieza en la zona de trabajo.
  - Iluminación artificial en los tajos.
  - Instalación eléctrica de la maquinaria.
  - Señalización en planta baja (carteles).
- Protecciones individuales:
  - Casco de seguridad.
  - Botas de agua con plantillas de acero.
  - Traje de agua.
  - Guantes de goma para el hormigonado y el operario que maneje el vibrador.
  - Cinturón de seguridad para subir a la grúa-torre.
  - Guantes de cuero.
  - Gafas protectoras.

En todos los trabajos en altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivos equivalentes, se utilizará el cinturón de seguridad para el que obligadamente se instalarán puntos de enganche (en especial en las cubiertas).

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los operarios de los mismos; reparaciones, mantenimiento, soldaduras, etc.

#### 1.17.3.3 SANEAMIENTO

##### Análisis de las fases de trabajo:

Las zanjas que se realicen para la ubicación de tuberías, estarán debidamente entibadas, cuando su profundidad lo requiera o bien se taluzarán debidamente.

Las arquetas estarán en todo momento protegidas para evitar la caída de personas.

El colector se realizará de tal forma, que en ningún momento se produzcan riesgos para los operarios que realicen los trabajos en cuanto a protecciones colectivas y en cuanto a aislar los elementos existentes en su radio de acción.

Se señalarán convenientemente aquellos puntos que presenten riesgos.

Se mantendrá especial atención en los trabajos que se realicen en la vía pública y se tomarán todas las medidas oportunas para evitar riesgos al personal circulante.

- Elementos auxiliares:
  - Entibaciones normalizadas.
  - Vallas normalizadas.
  - Señalizaciones homologadas.
- Maquinaria a utilizar:
  - Compresor.
  - Martillo neumático.
  - Retroexcavadora.
  - Apisonadora.
  - Hormigonera.
- Asfaltadora.
  - Riesgos existentes:
  - Atrapamiento por tierras.
  - Caída a distinto nivel.
  - Caída de materiales.

- Contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.
- Ruido.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Protecciones colectivas:
  - Vallado.
  - Señalización y balizamiento.
  - Entibación.
  - Correcta instalación eléctrica.
  - Defensa de huecos.
- Protecciones individuales:
  - Casco de seguridad.
  - Calzado de seguridad.
  - Guantes de protección.
  - Protectores auditivos.
  - Gafas de seguridad.
  - Ropa de trabajo adecuada.

#### 1.17.3.4 ALBAÑILERÍA.

### **Análisis de las fases de trabajo.**

#### Especificaciones generales:

Una vez finalizada la estructura de hormigón armado y metálica y retirados los elementos auxiliares, máquinas materiales y redes, las plantas presentarán un aspecto óptimo de limpieza y orden.

Todos los puntos con riesgo de caída se encontrarán protegidos por defensas y se comenzarán las operaciones de albañilería y cierres de fachada instalando plataformas para la recepción de materiales: palés, herramientas, etc.

Asimismo se instalará un montacargas para el exclusivo transporte de materiales y la tolva para el envío de escombros a la planta baja.

Si por necesidades de trabajo es necesario retirar alguna defensa y por lo tanto quedar desprotegido algún hueco, el operario u operarios que se encuentren en ese punto, utilizarán cinturones de seguridad.

La realización de la tabiquería exterior e interior se realizará de tal forma, que no deberán dejarse tabiques sin cerrar de un día para otro, para evitar desplomes motivados por agentes externos.

Cuando existan vientos o ráfagas de gran intensidad, se impedirá la situación de operarios junto a los tabiques recientemente realizados.

Si por necesidades de obra se realizaran rozas en paredes o suelos para las instalaciones de fontanería, electricidad, calefacción, etc. y se utilizaran martillos o herramientas manuales se balizará la zona inferior o posterior para evitar la caída de materiales.

A nivel de suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se señalarán adecuadamente. La zona des protegida de acceso al edificio, se protegerá con una pantalla o visera.

Se mantendrá especial atención en los cerramientos, chapeos, llagueados y limpiezas de las zonas de fachada que hagan esquina, no utilizando plataformas de trabajo mixtas, es decir, apoyadas en el andamio colgante y en una borriqueta de la solana. Se utilizarán barquillas de esquina o bien barquillas normales con doble cable de suspensión.

Si por necesidades de obra se usan puntas aceradas, se utilizarán gafas protectoras de seguridad.

Los trabajadores que realicen labores en los andamios colgantes, utilizarán cinturón de seguridad con dispositivo especial de paracaídas amarrado a puntas independientes de la cubierta.

Para evitar enfermedades cutáneas por contacto con cemento se utilizarán guantes.

Los huecos correspondientes a shunts, estarán protegidos con tablas claveteadas con puntas aceradas.

En ningún momento se dejarán acopios en zonas de los edificios que presenten la posibilidad de caída en caso de descuido o condiciones climatológicas adversas.

En todos los trabajos de albañilería, en aquellas zonas carentes de iluminación natural, se instalarán puntos de luz artificial.

En ningún momento se utilizará el montacargas para subir/bajar personas.

Si las condiciones climatológicas son extremas (frío, lluvia, niebla, nieve, etc.) se suspenderán los trabajos.

Una vez de haber procedido a la elevación de los materiales, se retirará la grúa-torre, siguiendo las Normas de seguridad (montaje y desmontaje).

Se impedirá el acceso a la obra a personas ajenas a los trabajos.

Fachadas y cerramientos exteriores:

La tabiquería exterior se hará desde andamios colgantes y los operarios que intervengan en su realización, utilizarán las preceptivas prendas de seguridad. Los premarcos llevarán una defensa que impida la salida por el hueco al personal.

El acopio de materiales se realizará entre elementos estructurales y a una distancia superior a 1,5 mts del borde del forjado.

Los andamios son para uso exclusivo de los trabajadores y no para acopio de materiales.

Los huecos correspondientes, continuarán cerrados y en caso de utilizar andamios de borriquetas para realizar los paramentos verticales de estos, se instalarán puntales telescópicos con defensas que impidan el riesgo de caída al exterior.

Los raseos, talochados, limpiezas, remates, etc. a realizar en fachadas, se harán desde los andamios colgantes, observándose las directrices pertinentes enumeradas en los apartados anteriores.

Todo trabajo a realizar en el exterior, se ejecutará protegiendo la zona de caída y utilizando cinturón de seguridad.

La colocación de premarcos exteriores e interiores se estudiará en los correspondientes capítulos.

Todos los trabajos a realizar en los cantos de las plantas altas, se ejecutarán con cinturón de seguridad, caso de no existir plataformas normalizadas.

#### Particiones y trabajos interiores:

Para la realización de cerramientos interiores y próximos a la caja de escalera y ascensor (cuyos huecos permanecerán cerrados), se instalarán puntales telescópicos con defensas que impidan el riesgo de caída al exterior, teniendo en cuenta que una vez raseadas y talochadas las zonas protegidas por mallazos o tablas claveteadas, estas se quitarán al momento de protegerlas con elementos auxiliares pertinentes.

Los paramentos de ladrillo en separación de escaleras y viviendas, se realizarán desde el suelo hasta una altura normal y se utilizarán andamios de borriquetas para acceder a las zonas elevadas. Deberán protegerse las zonas elevadas en aquellos puntos que den a ventanales al exterior y/o caja de escalera. Las tabiquerías de distribuciones interiores se realizarán como he dicho anteriormente, pero protegiendo los huecos que den a fachadas.

El guarnecido y lucido de perliescayola se realizará utilizando andamios de borriquetas y protegiendo los huecos existentes en los paramentos verticales, de tal forma que se impida la caída desde el andamio al exterior. Asimismo, se instalarán plataformas de trabajo en los huecos de ascensor.



La colocación y recibido de peldaños, cantoneras, chimeneas, lucernarios, toberas de ventilación, recibido de cajas de persiana, replanteos, toma de medidas, recibidos generales, bancadas de ascensor, recibido de rozas, ayudas a gremios, recibido de puertas de ascensores etc., se realizarán con cinturón de seguridad en aquellas zonas que presenten riesgo de caída a distinto nivel.

A) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Bajante de escombros tipo telescópico.
- Transpaleta hidráulica.
- Andamios tubulares.
- Andamios colgantes.
- Plataforma de trabajo.

B) Maquinaria a utilizar:

- Montacargas.
- Hormigonera.
- Sierra de disco.
- Grúa-torre.
- Proyector de perliescayola.
- Pulidora.
- Taladro.
- Proyector de poliuretano.

C) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Pinchazo por clavo.
- Caída de materiales.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Cortes.
- Caída de objetos a la vía pública.
- Aplastamiento de pie por palet.
- Atrapamiento.
- Contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.
- Intoxicación por inhalación de gases.

D) Protecciones colectivas:

- Plataforma volada perimetral en cubierta.
- Cable en cubierta para anclaje de cinturón de seguridad.
- Plataforma para descarga de materiales.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Barandilla de protección en planta baja.
- Marquesina de protección en planta baja.
- Mallazo en huecos de forjado, conductos de ventilación y evacuación de humos.
- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Peldañado en rampas y accesos.
- Señalización y balizamiento en planta baja.
- Ganchos para colgar andamios en alero.

E) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes finos de goma.
- Guantes de cuero.
- Traje de agua.
- Mascarilla antipolvo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

1.17.3.5 ALICATADOS Y SOLADOS.

A) Análisis de las fases de trabajo:

El alicatado de los paramentos verticales de cocinas y baños, se realizará por los medios tradicionales hasta llegar a una cota próxima a 1,70 mts y a partir de entonces se utilizará un andamio de borriquetas, según Normas.

Para realizar las zonas superiores, se protegerán los huecos de las ventanas mediante tablas clavadas a los premarcos o bien otros sistemas, pero evitando en todo momento huecos entre la base de la andamiada y el dintel.

El corte de azulejos se realizará con la grabadora y en caso de utilizar la sierra circular se utilizarán gafas de seguridad.

Queda totalmente prohibido ejecutar los trabajos desde el alféizar para acceder a la zona superior del dintel.

La pavimentación con materiales cerámicos, se realizará en óptimas condiciones de iluminación, utilizando para corte de plaqueta la grabadora o bien una sierra de disco con doble aislamiento y empleando gafas de seguridad.

La colocación de plaqueta o baldosa en los suelos de los balcones, se realizará sin retirar las defensas, utilizando en todo momento el cinturón de seguridad, tanto en la capa base como en la definitiva.

El peldañado, colocación de gradas, rodapié en descansillos y solados en la caja de escalera, se realizará retirando las defensas por tramos y sustituyéndolas por otras a medida que avancen los trabajos.

Se mantendrá especial atención con los huecos de los ascensores, no dejándolos en ningún momento des protegidos.

#### B) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Bajante de escombros tipo telescópico.
- Transpaleta hidráulica.
- Andamios tubulares.
- Andamios colgantes.
- Plataforma de trabajo.

#### C) Maquinaria a utilizar:

- Montacargas.
- Hormigonera.
- Sierra de disco.
- Grúa-torre.
- Proyector de perliescayola.

- Pulidora.
- Taladro.

D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Pinchazo por clavo.
- Caída de materiales.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Cortes.
- Caída de objetos a la vía pública.
- Aplastamiento de pié por palet.
- Atrapamiento.
- Contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.
- Intoxicación por inhalación de gases.

E) Protecciones colectivas:

- Cable en cubierta para anclaje de cinturón de seguridad.
- Plataforma para descarga de materiales.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Barandilla de protección en planta baja.
- Marquesina de protección en planta baja.
- Mallazo en huecos de forjado, conductos de ventilación y evacuación de humos.
- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Señalización y balizamiento en planta baja.

F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes finos de goma.
- Guantes de cuero.
- Traje de agua.

- Mascarilla antipolvo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

#### 1.17.3.6 CUBIERTA.

##### A) Análisis de las fases de trabajo:

La cubrición del edificio se empezará a ejecutar una vez que se hayan terminado los remates, ganchos y que los fontaneros hayan colocado el canalón.

La cubrición se ejecutará siempre en perfectas condiciones de seguridad, estando los operarios en todo momento sujetos con el cinturón de seguridad.

Se utilizará el cinturón de seguridad para evitar riesgos de caída al vacío en aquellas zonas que van desmontando el barandado perimetral de protección.

##### B) Elementos auxiliares:

- Bajante de escombros tipo telescópico.
- Escalera de mano.
- Plataforma de trabajo.
- Soplete.

##### C) Maquinaria a utilizar:

- Grúa-torre.
- Montacargas.

##### D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Pinchazo por clavo.
- Caída de objetos sobre operarios.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Cortes.
- Caída de objetos a la vía pública.

##### E) Protecciones colectivas:

- Cable en cubierta para anclaje de cinturón de seguridad.
- Plataforma para descarga de materiales.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección de cornisa o alero.

- Mallazo en huecos de forjado, conductos de ventilación y evacuación de humos.
- Limpieza zona de trabajo.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.

F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes finos de goma.
- Guantes de cuero.
- Traje de agua.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

1.17.3.7 FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS

A) Análisis de las fases de trabajo:

Los trabajos que se realicen en la cubierta del edificio, estarán sujetos a un régimen de seguridad especial, dado que existen huecos con un índice máximo de peligrosidad.

La descarga del material una vez llegado a la obra, se realizará utilizando las prendas de seguridad pertinentes y de acuerdo a la fase de trabajo general en que se encuentra la obra. Se utilizarán guantes, cascos y calzado de seguridad.

Aquellos elementos que puedan ser elevados mediante el montacargas, se colocarán en la plataforma y se enviarán a las plantas correspondientes. El resto de material se distribuirá por medios manuales.

Se acopiará el material y las herramientas pertinentes en una zona de la planta baja habilitada a tal fin y en la que se puedan realizar trabajos específicos: roscado, soldaduras, etc. Se mantendrá especial cuidado en no almacenar junto a puntos donde se produzcan elevadas temperaturas, los envases de disolventes adhesivos y material de P.V.C..

La instalación de chapas de zinc en remates de cubierta y la soldadura entre las piezas se realizará utilizando las prendas de protección adecuadas y necesarias: gafas, guantes, mascarillas y cinturón de seguridad.

La realización de embocaduras de plomo hacia las bajantes de pluviales, soldadura y manipulación, se realizarán asimismo con las prendas de protección necesarias, recordándose la necesidad de una higiene personal elevada después de manipular el plomo.

La colocación de las bajantes se realizará utilizando obligatoriamente el cinturón de seguridad, protecciones colectivas adecuadas y plataformas de trabajo normalizadas.

Cuando sea necesario romper bovedillas, se situará un operario en la planta inferior, para evitar la caída de materiales a personas situadas en dicha planta.

Cualquier tipo de trabajo en el que sea necesario situarse a distinta cota del forjado, será necesario utilizar los elementos auxiliares adecuados, en correcto estado y según las Normas existentes: escaleras de mano, andamios de borriquetas, etc.

Se utilizarán puntos de luz portátiles adecuados, en aquellas zonas en las que se carezca de iluminación óptima. Estos puntos y elementos de conexión deberán seguir las Normas reflejadas en el R.E.D.B.T..

No se dejarán materiales en la cubierta al finalizar los trabajos (cada media jornada) que puedan deslizarse y caer a la vía pública.

Con lluvia, viento considerable, hielo o nevadas, se suspenderán los trabajos en aquellas zonas que presenten riesgo potencial de accidente.

La instalación de montantes de agua o gas y bajantes, se realizarán utilizando andamios colgantes suspendidos de los anclajes y siguiendo las normas sobre montaje, uso y mantenimiento, y utilizando cinturón de seguridad.

La instalación y montaje de lavabos, inodoros, bidés, bañeras, fregaderos con su grifería, porta-rollos, toalleros, manguetones de desagües, tubería interior, tapones, llaves de paso, etc.; se realizará utilizando las herramientas y útiles adecuados así como las prendas de protección adecuadas.

La instalación de tuberías de P.V.C. para recogida de canalizaciones de pluviales y fecales en la planta sótano, se realizarán con escaleras de mano o andamios de borriquetas, según Normas.

Se mantendrá especial atención en proteger y señalar las zonas inferiores de los trabajos que se realizan a distinto nivel.

Para realizar el anclaje de los canalones de recogida de pluviales, embocaduras de plomo, colocación de escuadras de zinc, anclajes, soldaduras, etc., en la cubierta, se utilizará el cinturón de seguridad, incluso existiendo la plataforma de seguridad de protección.

B) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de tijera.
- Andamios tubulares.
- Andamios colgantes.
- Plataforma de trabajo.
- Plataforma de protección.

C) Maquinaria a utilizar:

- Montacargas.
- Hormigonera.
- Sierra de disco portátil.
- Grúa-torre.
- Taladro.
- Grupo de soldadura.
- Esmeril.

D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Pinchazo por clavo.
- Caída de materiales.
- Proyección de partículas.
- Cortes.
- Caída de objetos a la vía pública.
- Atrapamiento durante el roscado de tubo.
- Contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.
- Intoxicación por exposición prolongada a la cola para unión de piezas de P.V.C.

E) Protecciones colectivas:

- Plataforma para descarga de materiales.
- Cable en cubierta para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Mallazo en huecos de forjado, conductos de ventilación y evacuación de humos.
- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.



F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.
- Mandil de cuero para soldar.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

1.17.3.8 ELECTRICIDAD.

A) Análisis de las fases de la obra:

Se hace necesario diferenciar una serie de fases en este capítulo, ya que en función de la fase general de la obra, se van a presentar riesgos muy diferenciados.

- Instalación del cuadro general eléctrico.
- Colocación de anillo cerrado para toma de tierra.
- Instalaciones auxiliares de obra.
- Realización de rozas e instalación de P.V.C. articulable.
- Instalación definitiva.
- Remates.
- Puntos de antena de T.V.
- Portero automático.
- Teléfono.

A.1. Instalación de cuadro general:

La presente fase consiste en instalar al comienzo de la obra, el cuadro general eléctrico en el cual se incluirán el seccionador automático general, los interruptores diferenciales independientes para cada máquina a utilizar y para alumbrado. Asimismo, se colocará un armario para conectar por acople las máquinas, sin necesidad de utilizar bornas.

Un conductor de protección unirá la borna de T.T. conectada a una pica con cada punto de toma de corriente. El cuadro, instalación y materiales serán reglamentarios.

La instalación del cuadro general se situará dentro de una caseta (a determinar) provista de candado y cerradura.

Los riesgos del personal instalador en la fase del comienzo del trabajo, son los derivados del contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.

#### A.2. Instalación del anillo cerrado para toma de tierra:

Riesgos:

- Manejo.
- Soldadura del mismo (o grapado)
- Tránsito por zanjas.
- Máquinas pesadas trabajando.
- Gremio de estructura en fase de arranque.

Será por lo tanto, necesario, utilizar prendas de seguridad para anular dichos riesgos.

#### A.3. Instalaciones auxiliares de obra:

Estas instalaciones se realizan según necesidades de obra, ya que no hay un método a seguir. Sin embargo, es necesario admitir que es el punto de máximo riesgo, ya que se recorren varias fases de obra en su máxima concentración de máquinas y materiales. Como trabajos a realizar, son:

Conexión a la red de la grúa pluma, montacargas, máquinas móviles, instalación provisional de alumbrado, instalación de cuadros auxiliares, etc. Como Normas Generales, además de las especificadas en el R.E. de Baja Tensión, se tendrán en cuenta.

Los conductores eléctricos de la obra, deberán ir aéreos y no tendidos por el suelo.

Se protegerán las conexiones eléctricas con los correspondientes enchufes y clavijas.

Se realizará convenientemente la instalación de alumbrado de obra, manteniendo especial atención en aquellas zonas que por su situación o tránsito, presenten peligrosidad. Asimismo, deberá exigirse un correcto uso de la misma a los gremios contratados.

Los riesgos derivados de esta fase de trabajo (aparte del ya enumerado de descargas de corriente eléctrica), son los correspondientes a las fases de albañilería, etc.

#### A.4. Realización de rozas e instalación de tuberías de PVC.

La realización de rozas es una de las operaciones más peligrosas, ya que la máquina utilizada para esta operación presenta el riesgo de proyección de fragmentos, razón por la cual es imprescindible el uso de gafas de seguridad.

Por otra parte, es necesario tener protegida la mano libre.

Para la realización de rozas y colocación de tubo plástico flexible en zonas superiores a 1,70 mts, se utilizarán andamios de borriquetas o plataformas de trabajo que impidan la caída del operario al realizar la presión sobre el paramento.

Cuando estos trabajos se hagan en los balcones o zonas próximas a miradores, se instalarán defensas para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

#### A.5. Instalación definitiva.

En esta fase estarán protegidos todos los huecos con riesgo de caída a distinto nivel, ya que la obra se encuentra en su máxima actividad gremial, razón por la cual será necesario no dejar en tensión empalmes ni conexiones des protegidos.

Para tener acceso a los registros y puntos cenitales de luz, se instalarán escaleras de mano o andamios de borriquetas, según las Normas de uso y utilización. Las herramientas estarán en correcto estado, con su correspondiente aislamiento y se evitará manipular cables desnudos en tensión.

Como puntos a tener en cuenta y que puedan presentar un mayor riesgo de caída, están los puntos cenitales en caja de escalera, terrazas y miradores. Es preciso extremar las precauciones y adoptar las protecciones colectivas necesarias para evitar la caída a distinto nivel.

En aquellas zonas que por su especial singularidad presenten riesgos derivados de máquinas, cuartos de elevadores, motores de extracción, etc., se trabajará desconectando las máquinas y motores hasta finalizar la instalación.

Se extremarán las precauciones en la instalación de la caja del ascensor, utilizando en todo momento cinturón de seguridad con el elemento paracaídas anclado a una cuerda que a su vez esté anclada a la zona superior. La instalación definitiva en el cuarto de máquinas y poleas, se realizará con la maquinaria desconectada, para evitar el atrapamiento, caso de una puesta en marcha fortuita.

#### A.6. Remates.

Ante la imposibilidad de enumerar todos los remates posibles: colocación de pantallas, carcasas, luminarias, telefonillos, videoporteros, etc., puedo decir que todos aquellos puntos que por su

situación presenten riesgo de caída a distinto nivel, serán realizadas tomando todas aquellas precauciones enunciadas anteriormente.

#### A.7. Teléfono.

Se seguirán Las normas utilizadas para la instalación y acometidas y puntos de alumbrado.

En canalizaciones o instalaciones exteriores con riesgo de caída a distinto nivel, se utilizarán cinturones de seguridad.

#### B) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Andamios tubulares.
- Andamios colgantes.
- Plataforma de trabajo.

#### C) Maquinaria a utilizar:

- Montacargas.
- Sierra de disco abrasivo.
- Soplete.
- Taladro.
- Martillo rompedor.

#### D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Pinchazo por clavo.
- Caída de materiales.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Cortes.
- Caída de objetos a la vía pública.
- Atrapamiento en ascensor.
- Contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.
- Quemaduras por soplete.
- Quemaduras por descargas eléctricas.

#### E) Protecciones colectivas:

- Plataforma normalizadas.
- Cable en cubierta para anclaje de cinturón de seguridad.

- Plataforma para descarga de materiales.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Marquesina de protección en planta baja.
- Mallazo en huecos de forjado, conductos de ventilación y evacuación de humos.
- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Ganchos para colgar andamios en alero.

F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

1.17.3.9 YESO.

A. Análisis de las fases de trabajo.

El revestimiento con yeso, de los conductos de ventilación, será el primer a realizar por este gremio, antes de realizarse la tabiquería.

Después de tapadas las rozas de electricistas y fontaneros se revestirán con yeso los paramentos verticales y horizontales.

- Elementos auxiliares.
- Maquinaria a utilizar.
- Riesgos existentes.
- Protecciones colectivas.
- Protecciones individuales.

Dada la similitud de esta fase de trabajo con los trabajos de albañilería, podemos considerar que las observaciones y apartados expuestos en el mismo, sirven para este capítulo.

#### 1.17.3.10 ESCAYOLA.

##### A) Análisis de la fases de trabajo.

El primer trabajo será descargar los sacos de escayola y las planchas por medios manuales y acopiarlos en planta baja. Una vez acopiados es necesario distribuirlos por las distintas plantas de la obra por medio del montacargas.

La carga de la plataforma se realizará de tal forma que no supere la carga máxima admisible.

Una vez elevada, se distribuirá según las necesidades. Queda terminantemente prohibido el transporte de personal en la plataforma del montacargas, destinado única y exclusivamente al transporte de materiales

En los elementos de gran altura se montarán plataformas especiales según normas y se tomarán todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores. También será necesario, trasladar planta a planta, los tablones y caballetes para confeccionar las plataformas de trabajo adecuadas, para los trabajos en viviendas y cajas de escalera.

Una vez instaladas las plataformas de trabajo y protegidos los huecos de las ventanas y balcones con defensas a 0,90 mts. del suelo de la plataforma auxiliar, se procederá a comenzar los trabajos.

En esta fase de trabajo, es muy importante diferenciar el riesgo de accidentes en la realización de falsos techos y el motivado por el tránsito de obra. Como consecuencia del tránsito por obra, serán necesarias las observaciones y prendas de seguridad que el resto de operarios en otras fases de trabajo, ya que están expuestos a riesgos comunes.

La colocación de escayola, se realizará desde el interior y en ningún momento será necesario salir al exterior.

Se protegerán los huecos exteriores adecuadamente.

##### B) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Andamios tubulares.
- Plataforma de trabajo.

##### C) Maquinaria a utilizar:

- Montacargas.

D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Pinchazo por clavo.
- Caída de materiales u objetos sobre operarios.
- Proyección de pasta a los ojos.
- Contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.
- Afecciones cutáneas.
- Golpes con objetos.
- Cortes por herramientas manuales.

E) Protecciones colectivas:

- Plataforma para descarga de materiales.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Mallazo en huecos de forjado, conductos de ventilación y evacuación de humos.
- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.

F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras contra proyección de masa.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes finos de goma.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

1.17.3.11 CARPINTERÍA.

A) Análisis de las fases de trabajo.

Es evidente la exclusión en el presente *ESTUDIO DE SEGURIDAD* de todos aquellos trabajos que se realizan en el taller con la maquinaria adecuada: sierra de cinta, tupí, regruesadora, etc.,. Así pues se incluyen solamente los trabajos que se realizan dentro de la obra.

El primero de los trabajos a realizar es la colocación de premarcos. Debido a necesidades de obra, es preciso situar los premarcos a medida que se realiza la tabiquería exterior e interior. Así pues, los riesgos a los que están expuestos los operarios son los de circulación por la obra.

Los premarcos de madera llegarán a la obra montados, ensamblados con charranchas de escuadra y una defensa a un metro claveteada en aquellos huecos correspondientes a puertas balconeras (protección provisional hasta colocar la barandilla metálica definitiva).

Una vez descargados del medio de transporte, se apilarán a pie de obra, según las necesidades. La distribución por obra se realizará a mano o utilizando el montacargas, pero teniendo en cuenta que las personas deben subir a pie hasta el punto de recepción. Aunque a veces la distribución, aplomado y nivelación la realiza el gremio de albañilería, en otras ocasiones la realizan los carpinteros.

El acceso a las zonas elevadas para nivelar o fijar los premarcos, deberá realizarse con medios auxiliares en correcto estado de uso, no usando en ningún momento bidones o plataformas de trabajo inseguras (caso de ser necesario se utilizará cinturón de seguridad).

Antes de la colocación de los suelos se tendrá cerrada previamente la fachada.

El montaje de marcos y hojas sobre los premarcos interiores, se realizará según necesidades de obra.

La operación de cajeadado, colocación de bisagras y cerraduras, manillones, etc., se realizará con herramientas adecuadas y en correcto estado (mecánicas y manuales).

El tránsito del personal carpintero por obra, requerirá la utilización de prendas de seguridad en función de los riesgos derivados de la fase de trabajo general de obra.

Para la colocación de jambas, bisagras y en general elementos que necesiten la elevación del operario, exigirá la utilización de elementos auxiliares en perfecto estado y que cumplan las normas enumeradas anteriormente.

Los premarcos y frentes de armarios empotrados, así como los accesorios utilizados, vendrán perfectamente realizados de taller. En el montaje habrá que tener en cuenta las mismas precauciones que en el punto anterior.

La colocación del rodapié se realizará con puntas aceradas y con gafas de seguridad. Asimismo, la constante utilización de la sierra circular exigirá seguir las indicaciones dadas para suelos.

Para instalar los registros de persianas se utilizarán andamios de borriquetas y escaleras de tijera en correcto estado de utilización y siguiendo las normas de un uso correcto.

Durante la colocación de las persianas se mantendrá especial atención a los trabajos desde o hacia el exterior, utilizando por tanto cinturón de seguridad.



Para la instalación de muelles en cancelas, se utilizarán escaleras de tijera en correcto estado de uso y utilización.

El acuchillado y barnizado de suelos se realizará con la máxima ventilación y se prohibirá al personal encender fuegos y fumar.

B) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de mano.

C) Maquinaria a utilizar:

- Montacargas.
- Sierra circular.
- Taladro fresador.
- Taladro
- Acuchillado de suelos.
- Ingleteadora.

D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Pinchazo por clavo.
- Caída de materiales u objetos sobre operarios.
- Contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.
- Golpes con objetos.
- Cortes por herramientas manuales.
- Caída de objetos a la vía pública.
- Atrapamiento.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Riesgos higiénicos por aspiración de vapores.

E) Protecciones colectivas:

- Plataforma para descarga de materiales.
- Plataforma de trabajo reglamentaria.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Mallazo en huecos de forjado, conductos de ventilación y evacuación de humos.
- Limpieza zona de trabajo.

- Iluminación artificial óptima.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Útiles adecuados para cada máquina.

F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras contra proyección de masa.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

1.17.3.12 HERRERÍA.

A) Análisis de las diferentes fases.

A.1. Barandilla en exteriores.

A medida que se vayan presentando en sus correspondientes huecos, se irán retirando las defensas provisionales. Dicha operación se realizará utilizando obligatoriamente cinturón de seguridad.

Se balizará la zona inferior y se prohibirá la circulación peatonal durante el izado, presentación soldadura, corte, etc., de cada balcón, en la vertical de los huecos.

A.2) Barandilla de escalera:

Se instalarán retirando la protección provisional por tramos y no dejando zonas desprotegidas.

A.3) Puertas metálicas.

Se mantendrá especial atención en la presentación y montaje de las mismas, dejándolas en todo momento ancladas de tal forma que no puedan voltearse.

B) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Andamios tubulares.
- Andamios colgantes.

C) Maquinaria a utilizar:

- Montacargas.
- Sierra de disco.
- Grúa-torre.
- Taladro.
- Grupo de soldadura.

D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Daños a la vista producida por radiaciones luminosas.
- Caída de materiales.
- Proyección de virutas de hierro a los ojos.
- Proyección de gotas metálicas en estado de fusión.
- Cortes.
- Golpes.
- Caída de objetos a la vía pública.
- Atrapamiento.
- Contacto directo e indirecto con la corriente eléctrica.
- Pinchazo en extremidades inferiores por elementos punzantes.

E) Protecciones colectivas:

- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- Cable en cubierta para anclaje de cinturón de seguridad.
- Plataforma para descarga de materiales.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Mantener especial atención en el izado y transporte de cargas en cuanto a amarre y elementos de suspensión utilizados.

F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Cinturón de seguridad.

- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Guantes de cuero.
- Pantallas de protección para soldadura eléctrica.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

#### 1.17.3.13 VIDRIERÍA.

##### A) Análisis de las fases de trabajo.

En este ESTUDIO DE SEGURIDAD no se incluyen todos aquellos trabajos que se realizan en el taller con los elementos y en las condiciones adecuadas: corte de hojas, canteados, etc.

En el transporte de piezas a obra, descarga y situación de cada pieza junto al hueco de ubicación, debe realizarse utilizando guantes y botas de seguridad provistas de plantillas anticlavo. Asimismo y debido a estar dentro del recinto de la obra, es necesaria la utilización del casco protector de seguridad.

La elevación de las piezas para su distribución a las plantas caso de realizarlo con el montacargas de la obra, deberá realizarse siguiendo las normas que rigen la prohibición de transportar personas en los aparatos elevadores exclusivos para materiales.

La colocación del vidrio en su lugar de acomodación, presentará los riesgos derivados de su manejo y situarse en plataformas de trabajo o escaleras para colocarlo en zonas elevadas.

El desajunquillado, presentación de la hoja, calce, ajunquillado y sellado, se realizará utilizando plataforma de trabajo (en zonas próximas a dintel) en correcto estado, no utilizándose bidones, bovedillas, cajas, etc.

En aquellas zonas de la obra que sea necesario, colocar los vidrios o sellar con riesgo de caída a distinto nivel, se utilizará el cinturón de seguridad.

Al instalar las lunas en los portales, se colocará un elemento señalador (papel adhesivo o similar) que evite el choque de personas.

##### B) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Andamios tubulares.
- Escalera de tijera.

C) Maquinaria a utilizar:

- Montacargas.

D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Daños a la vista producida por radiaciones luminosas.
- Caída de objetos a los pies.
- Cortes.
- Golpes.
- Caída de objetos a la vía pública.

E) Protecciones colectivas:

- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- Plataforma para descarga de materiales.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.

F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinchas de cuero para transporte de hojas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

#### 1.17.3.14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

A) Análisis de fases de trabajo.

Los extintores se ubicarán sobre paramentos verticales a una altura que no superará los 1,20 metros contados desde el suelo hasta la parte superior del aparato. Nunca se colocarán objetos de ningún tipo sobre los extintores o en su entorno que dificulten su visibilidad o su accesibilidad.

Para ello, se colocarán los soportes en los paramentos mediante la utilización de maquinaria eléctrica manual.

Para colocar las placas identificativas de la ubicación de los extintores se podrá hacer uso de escaleras de mano.

B) Elementos auxiliares.

- Escalera de mano

C) Maquinaria a utilizar.

- Herramienta manual
- Herramienta eléctrica manual

D) Riesgos existentes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos a los pies.
- Cortes.
- Golpes.
- Proyecciones

E) Protecciones colectivas.

- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.

F) Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyección

#### 1.17.3.15 PINTURA.

A) Estudio de las fases de trabajo.

Para el análisis del presente capítulo, se tendrá en cuenta solamente las fases parciales de trabajo a realizar por el presente gremio aplicador, ya que la valoración higiénica de los componentes que forman la materia prima y los disolventes utilizados, deben ser perfectamente conocidos por el industrial aplicador.

Asimismo, en la imprimación de materias antioxidantes realizadas en el taller a base de cromatos de zinc, cromatos de plomo, etc., a base de pistola impulsora, se deben utilizar prendas de protección personal que eviten la inhalación e ingestión de estos productos.

#### A.1) Fases de trabajo:

- Imprimación de premarcos de obra.
- Pintura de barandilla en herrería.
- Pintura de techos.
- Pintura de paramentos verticales interiores.
- Pintura en escalera.
- Pinturas en cajas de ascensor.
- Pintura en carpintería interior.
- Pintura en cuarto de máquinas de ascensores.
- Pintura en puertas metálicas.
- Desbastado, lijado y barnizado.

##### A.1.1) Imprimación de premarcos en obra.

Debido a que la presente operación se realiza a veces en la misma obra y coincide con los inicios de la albañilería, es evidente que los operarios que se desplazan para realizar la mencionada labor, están expuestos a los riesgos de tránsito por obra.

Es muy importante diferenciar los riesgos generales que dependen del estado general de la obra (cierres de huecos, protecciones interiores, etc.) y que dependen del contratista o gremio que realice el hormigón armado o la albañilería y los riesgos derivados de los gremios que están realizando otras labores, caída de materiales, limpieza de obra, etc.

Por lo tanto, considero que es imprescindible la utilización del calzado de seguridad con plantillas anticlavo y casco protector de seguridad.

##### A.1.2) Pintura en barandillas de herrería.

La operación del pintado de barandillas de herrería, se realiza generalmente desde el interior, por lo que será necesario tener en cuenta los puntos siguientes:

- Mantener en todo momento los envases de pintura de tal forma, que no exista la posibilidad de caída por el hueco de fachada.
- Caso de tener que adoptar posturas forzadas para tener acceso a las caras exteriores bajas, se utilizará cinturón de seguridad.

##### A.1.3) Pintura de techos.

Según sea la situación del punto de trabajo, será necesario auxiliarse de andamios colgantes, andamio de borriquetas o bien escalera de tijera.

Si se utilizan andamios de borriquetas:

- Los tablonces que forman la andamiada estarán sujetos a las borriquetas y no deben volar más de 20cms. La anchura mínima de la plataforma será de 60cms.

Si se utilizan escaleras de tijera:

- Estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura. Tendrán dispositivo antideslizante y serán de una anchura mínima de 50 cms.

Se prohíbe apoyar las andamiadas o escaleras en los alfeizares de las ventanas y se protegerán los huecos exteriores de tal forma que no se produzca caída de un operario.

En ningún momento se saldrá al exterior de ventanas si no están colocadas las protecciones.

Es un tipo de trabajo que presenta poco riesgo, excepto cuando se utilizan materias cáusticas que pueden producir salpicaduras a los ojos. En este caso, será necesario emplear gafas protectoras contra salpicaduras.

La movilidad de la andamiada o plataforma de trabajo, dependerá de la superficie lógica de aplicación, evitando en todo momento alargar las tiradas adoptando posturas carentes de equilibrio que puedan producir la caída por desequilibrio personal o de la plataforma de trabajo.

A.1.4) Pintura en paramentos verticales interiores:

Para este tipo de trabajo y debido a que generalmente se utilizan borriquetas o escaleras de tijera, las características son similares a las del punto anterior.

A.1.5) Pintura en escalera:

La plataforma que se utiliza para este tipo de trabajo, bien sea en techos o paramentos verticales, es el andamio de borriquetas y el único problema que presenta es el de realizarlo correctamente.

A.1.6) Pintura en caja de ascensor:

Debido a que en la tapa del hueco se van a dejar ganchos para los cables de mantenimiento, tenemos unos buenos puntos de amarre para el cable de suspensión de la plataforma auxiliar que se irá desplazando para pintar todo el hueco del ascensor. Esta plataforma deberá ajustarse en su superficie lo más posible al hueco del ascensor evitando en su punto más desfavorable el paso de un operario (caída a distinto nivel).

Los elementos constitutivos de la plataforma colgante, deberán seguir las características especificadas en la utilización y montaje de andamios colgantes. El ascenso y descenso a la



plataforma de trabajo debe realizarse situándola a nivel de forjado correspondiente en vez de dejarla a un nivel intermedio.

Mantener en todo momento protegidos los huecos de acceso al hueco del ascensor. Evitar el pintar el hueco desde las mesetas o rellanos de la caja de escalera. No utilizar la plataforma de elevación ni el techo del camarín para pintar el hueco. Debe existir en todo momento un nivel de luz suficiente en todo el hueco. No trabajar en ningún caso a distintos niveles.

Será necesario el uso del casco protector, así como, el empleo de anés de seguridad y dispositivo anticaída.

El encargado de la obra o el encargado de la empresa instaladora del ascensor, cortará la corriente eléctrica, impidiendo por lo tanto, la puesta en marcha fortuita de los motores y embolo con el consiguiente riesgo de accidente.

#### A.1.7) Pintura en carpintería interior.

De todas las fases de trabajo analizadas en el presente capítulo, se considera, que esta es la fase que menos riesgo presenta de accidentalidad.

Dentro de este apartado, podemos incluir los trabajos a realizar en marcos, hojas, zócalos, armarios, jambas, etc.

Es preciso mantener en buen estado de conservación los peldaños de las escaleras de mano y evitar en todo momento el deslizamiento de la zapata sobre las superficies de apoyo.

#### A.1.8) Pintura en cuarto de máquinas de ascensor.

Cada mano en el mencionado hueco se realizará de tal forma que el encargado de la obra o el encargado de la empresa instaladora del ascensor, cortará la instalación eléctrica de la citada sala, impidiendo por lo tanto, la puesta en marcha fortuita de los motores con el consiguiente riesgo de accidente.

#### A.1.9) Puertas metálicas.

Se realizará de igual forma al punto A.1.4.

#### A.1.10) Desbastado, lijado y barnizado.

El acuchillado y barnizado de suelos se realizará con la máxima ventilación y se impedirá al personal encender fuego y fumar.

Se pasará tres veces la máquina por los suelos de madera, la primera con lija gruesa, la segunda con lija fina y la tercera con lija fina, después de que se hayan secado las manos de barniz.

B) Elementos auxiliares:

- Andamio de borriquetas.
- Escalera de mano.
- Andamios colgantes.
- Escalera de tijera.

C) Maquinaria a utilizar:

- Batidora.
- Compresor-pistola.
- Acuchilladora de suelos.
- Lijadora.
- Aspiradora.

D) Riesgos existentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Daños a la vista producida por sustancias cáusticas.
- Cortes.
- Golpes.
- Caída de objetos a la vía pública.
- Pinchazos.
- Atrapamiento.

E) Protecciones colectivas:

- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- Plataforma para descarga de materiales.
- Barandilla de protección en escaleras.
- Barandilla de protección en fachadas.
- Limpieza zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Compresor, batidora y acuchilladora con partes móviles protegidas, toma a tierra con doble aislamiento y conexiones correctas a la red.
- Andamios y escaleras en correcto estado de uso y conservación.

F) Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.

- Ropa adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas con filtro.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los operarios de los mismos.

#### G) Limpieza del personal.

La utilización de disolventes para limpieza de residuos de pintura en las manos, produce dermatitis, razón por la cual no es aconsejable eliminar los restos por este método, ya que los disolventes tienen un alto poder desengrasante y llegan a disolver la grasa natural de la piel, volviéndola seca, áspera y fácilmente agrietable, lo que la hace susceptible a ulteriores infecciones.

### 1.18 SOLDADURA

Se define como soldadura la unión íntima entre dos elementos o piezas metálicas de igual o distinta naturaleza que se realiza con aportación de calor, pudiendo llegar a la fusión del material.

#### 1.18.1 SOLDADURA OXIACETILÉNICA

Los metales se unen calentándolos con la llama producida por combustión de un gas (acetileno, propano, etc.), y en atmósfera de oxígeno en la boquilla de un soplete, y con un metal de aportación.

El oxígeno puro no arde, pero tiene gran poder comburente, por ello se evitará el contacto del mismo con cuerpos grasos.

Se suministrará en botellas de acero a una presión de 150 Kg/cm<sup>2</sup> y su transporte se hará de acuerdo con la orden del 15 de Abril de 1.945.

El acetileno tiene la característica de ser un narcótico suave incluso a bajas concentraciones, por lo que la ventilación de locales se hará a concentraciones por debajo del 1 por ciento (1%).

Se tomarán iguales precauciones para su transporte y almacenamiento que para el oxígeno.

#### Mangueras y conexiones

Los gases llegarán al soplete por medio de tubos de plástico de distinto color: rojo para el acetileno y azul para el oxígeno; las conexiones de manguera llevarán la indicación OXY para oxígeno y ACET para acetileno.

No se intercambiarán los tubos en el montaje del soplete, el caucho impregnado de acetileno se inflama al contacto de oxígeno a presión.

Las mangueras no estarán deterioradas y no se realizará su acoplamiento a botellas o sopletes, con otro elementos que no sean las adecuadas abrazaderas.

Se evitarán los contactos de las mangueras con productos gaseosos que disuelvan el caucho; la estanqueidad de las mismas se verificará con agua jabonosa, nunca con llama, así mismo, no se manejarán los racores y válvulas con las manos llenas de grasa, ni tampoco se utilizará el oxígeno en ventilación o limpieza.

Se hará correctamente el asiento entre el inyector y el tope del mismo para evitar el retroceso del oxígeno por el conducto del acetileno, a fin de suprimir el posible riesgo de explosión por el retroceso de la llama.

### Manorreductores

Se utilizará, tanto en botellas de oxígeno como de acetileno, con el fin de asegurar un aporte de gas a la presión adecuada.

Estará equipado con un manómetro de alta presión (contenido) y otro de baja presión (trabajo).

Se evitará darle golpes y será solamente reparado o probado por el fabricante o personal especializado. Si tiene fugas se cerrará la válvula de la botella y se desmontará para ser reparado.

### Sopletes

Estarán fabricados con piezas forjadas y tubos de latón o bronce, los gases penetrarán en el mismo por entradas independientes pasando a través de válvulas a la cámara mezcladora de gas. Deberán estar provistos de válvulas antirretroceso de la llama.

En función de los trabajos a realizar, el soplete estará provisto de diferentes boquillas intercambiables.

De lo expuesto anteriormente se desprenden las directrices necesarias para ejecutar con seguridad las unidades comprendidas en este tipo de trabajos, y que a modo orientativo podemos resumir en lo siguiente:

El personal será cualificado por la dificultad de las tareas a realizar, y estará perfectamente adiestrado en las prácticas de seguridad aplicables a su trabajo.

Se comprobará periódicamente el estado de conservación del soplete así como su estanqueidad para evitar que se produzcan fugas.

El encendido del soplete se realizará en las siguientes fases: 1) abrir ligeramente el grifo del oxígeno; 2) abrir totalmente el del acetileno; 3) prender fuego a la mezcla; 4) proceder al reglaje de la llama. El apagado del soplete se realizará de la siguiente manera: 1) se cerrará totalmente el grifo del acetileno; 2) se cerrará el grifo del oxígeno.

No se utilizarán cerillas para el encendido, se usará un encendedor de fricción.

Se seleccionarán las lanzas de soldar y las boquillas de corte indicadas por el fabricante.

En el uso de las botellas de oxígeno se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

Abrir el grifo despacio y con precaución.

Evitar golpes violentos y focos de calor.

No usar este gas para inflar neumáticos, ni para la puesta en marcha de motores.

No engrasar grifos, válvulas ni manómetros.

Durante su transporte y movimiento por la obra irán provistas de tapón.

En el uso de las botellas de acetileno se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

Evitar golpes violentos.

El grifo estará cerrado siempre que no se use la botella, y sobre todo después de consumir su contenido para evitar la evaporación de la acetona.

Abrir el grifo despacio y con precaución.

Estarán colocadas verticalmente, y en cualquier caso, la boca estará 40 cms. por encima de la base.

Se limpiará la válvula antes de conectar el manorreductor.

Evitar toda proximidad de focos de calor.

En la zona de almacenaje de botellas y se prohibirá fumar.

Las botellas de oxígeno se almacenarán aparte de las de acetileno, en posición vertical.

Estarán acopiadas en lugar seco, seguro y ventilado y en la misma zona no se almacenarán sustancias inflamables.

Se separarán las botellas vacías de las llenas, identificando claramente las vacías para evitar confusiones.

La iluminación será exterior al almacén o antideflagante.

Se utilizarán carretillas especiales para el transporte por el interior de la obra.

En lo referente al manorreductor, si se hiela no se emplearán llamas para derretir el hielo, sino agua o trapos calientes.

Cuando haya que abrir una botella, se asegurará que el tornillo regulador de presión esté aflojado en el máximo.

Al ser un aparato muy delicado no se darán golpes y en caso de avería será reparado por el fabricante.

#### 1.18.2 SOLDADURA AL ARCO

Es el proceso de unión de metales por calentamiento con uno o más arcos eléctricos, y con empleo o sin él, de metal de aportación.

Elementos. (Normas de actuación con los elementos a emplear)

Se utilizarán cables con aislamiento de alta calidad y no se entrará en contacto con agua o aceite; no irán alojados en el fondo de las zanjas.

Si hubiera que empalmarlos se usarán conectores con el aislamiento adecuado.

La pinza portaelectrodos deberá ser ligera y buena conductora de la electricidad, pero muy bien aislada eléctrica y caloríficamente.

La toma de masa será robusta, asegurando un contacto eléctrico constante con la pieza a soldar.

El transformador de soldadura podrá ser, indistintamente, de regulación magnética o del denominado de clavijas y deberá estar protegido correctamente, tanto mecánica como eléctricamente.

Se tendrá especial cuidado de tener separados los cables de soldar de los de alimentación en alta tensión. Si un cable de los empleados se desgasta, dejando al aire los conductores, se reparará de acuerdo con el punto 1.3.2., no admitiéndose encintado.

Se deberá incluir en el equipo del soldador un extintor portátil de polvo seco.

Una vez finalizado el trabajo, se vigilará durante 30 minutos la zona donde se hayan realizado operaciones de soldadura para cerciorarse de que no ha comenzado un fuego latente.

Las precauciones más comunes a observar respecto a la soldadura en arco, y a título orientativo, serán las siguientes:

Se evitará el contacto de los cables con las chispas desprendidas.

Será preceptivo el empleo de mascarilla o careta, con el filtro químico correspondiente, en los trabajos de soldadura y/o corte, según sea la composición de los materiales y el material de aporte.

No se cambiarán los electrodos con las manos desnudas o con guantes húmedos.

No se deberán arrojar las puntas de los electrodos desde altura, por lo que el soldador llevará una bolsa para recogerlas.

No se realizarán trabajos a cielo abierto mientras llueva o nieve, ni en el caso de tormentas eléctricas ni con intensa fuerza de viento.

Estarán derivados a tierra los armazones de las piezas a soldar.

Antes de conectar una máquina eléctrica a una toma de corriente cuyo voltaje se ignore, se comprobará la tensión de la misma con un voltímetro y nunca con lámpara.

La toma de corriente del grupo de soldadura se realizará con un conmutador al alcance del soldador.

Los grupos se hallarán aislados adecuadamente y protegidos contra la lluvia.

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra.

Mientras no se esté soldando, deberá estar desconectado todo el grupo, y en los pequeños intervalos en que esto no es posible, el portaelectrodos se guardará en la funda de cuero que formará parte del equipo del soldador.

Cuando el soldador abandone el tajo, deberá desconectar previamente el grupo, independientemente del tiempo que dure la ausencia.

Se evitará realizar soldaduras en zonas próximas a productos inflamables o en que pueda existir riesgo de incendio.

El soldador estará situado en un apoyo seguro que evite la caída si sufre una sacudida por contacto directo; de no ser posible estará sujeto por el cinturón de seguridad.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en lugares muy conductores, no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios, y el equipo deberá estar colocado en el exterior del recinto en que opere el trabajador.

## 1.19 MAQUINARIA A UTILIZAR

### 1.19.1 MÁQUINAS PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se definirá por el Contratista adjudicatario el tipo de maquinaria para emplear este tipo de actividades incluyéndose de forma genérica en este apartado aquellas habituales en grandes movimientos de tierra.

#### 1.19.1.1 RIESGOS

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

#### 1.19.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisores, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por golpes, aplastamiento o atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas en lugares no específicos para pasajeros de las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.



- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- La maquinaria a utilizar en esta obra dispondrá de señales visuales y sonoras de marcha atrás.

#### 1.19.1.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorios.

#### 1.19.2 PALA CARGADORA

Son máquinas que tienen distintas aplicaciones, principalmente se emplearán para los trabajos de desmontes o vaciados, carga sobre vehículos o cintas, etc.

##### 1.19.2.1 RIESGOS

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Contactos con líneas eléctricas.

- Vibraciones.

#### 1.19.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

#### 1.19.2.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### 1.19.3 ROZADORA

##### 1.19.3.1 RIESGOS

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Vibraciones.

### 1.19.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal que gobierne la rozadora será especialista en su manejo, para evitar los riesgos por impericia.
- Antes de proceder al corte del suelo, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc.
- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía del espaldón, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Es importante mediante detección, señalar debidamente las canalizaciones enterradas o cualquier elemento sospechoso.
- La rozadora tendrá todos sus órganos móviles protegidos por la carcasa diseñada por el fabricante para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte.
- El manillar de gobierno de la rozadora, estará debidamente aislado, para evitar los posibles contactos fortuitos con la energía eléctrica.
- El combustible se verterá en el interior del depósito con el motor parado, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos de derrames innecesarios.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.
- La rozadora deberá ir provista de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- La máquina irá dotada de extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- La máquina irá dotada de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la rozadora.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles durante el manejo de la maquinarias.

### 1.19.3.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### 1.19.4 HIDROFRESA

##### 1.19.4.1 RIESGOS

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina. • Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

##### 1.19.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben utilizarse pantalladoras que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que la pantalladora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Las operaciones de apantallamiento han de estar dirigidas por un especialista.
- Revisar el cableado antes de iniciar los trabajos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pantalladora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 127

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



- Asegurar la máxima visibilidad de la pantalladora limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la pantalladora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la pantalladora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la pantalladora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

#### NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La pantalladora no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con la pantalladora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 128

- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pantalladora en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Hay que evitar, asimismo, que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- La tierra extraída de las excavaciones ha de acopiarse como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.
- Tapar el acceso a la excavación durante el tiempo de espera para armar y hormigonar.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la pantalladora con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la pantalladora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la pantalladora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

#### 1.19.4.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.

- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### 1.19.5 MICROPILOTADORA

##### 1.19.5.1 RIESGOS

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Vibraciones.

##### 1.19.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se utilizarán máquinas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Es recomendable que la máquina esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Debe tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando la máquina circule por la obra, se comprobará que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica y se ha leído el manual de instrucciones.
- Las operaciones han de estar dirigidas por un especialista.
- Se debe revisar el cableado antes de iniciar los trabajos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la maquinaria funcionan correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Se prohibirá el uso del teléfono móvil salvo que se disponga de un kit manos libres.
- Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada del maquinista.



- Se asegurará la máxima visibilidad de la maquina limpiando los retrovisores, limpiaparabrisas y espejos.
- Se comprobará que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos desordenados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado ante de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Se subirá y bajará de la maquina sólo por la escalera prevista por el fabricante de cara a la máquina y agarrándose con las dos manos.
- Se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Se comprobará la existencia de un extintor en la maquina revisado periódicamente.
- Se comprobará que la altura máxima de la maquinaria es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Se mantendrán limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Se conducirá la máquina únicamente desde el asiento del maquinista.
- No se permitirá la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No se permitirá el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Estará prohibido subir y bajar de la maquina en movimiento.
- Durante la conducción se utilizará siempre el un sistema de retención en la cabina tipo cinturón de seguridad.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar la actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado, se debe comprobar el correcto funcionamiento de los frenos.
- En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Está prohibido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Se realizarán las entradas y salidas del solar con precaución y si fuese necesario con apoyo de un señalista.
- Si los trabajos o maniobras son complejas o peligrosas el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Se mantendrá el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Se respetará la señalización interna de la obra.
- Se evitará los desplazamientos en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

- Durante las operaciones de carga de camiones se comprobará que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Hay que evitar, que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando. Durante esta operación hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- La tierra extraída de las excavaciones ha de acopiarse como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Se debe inspeccionar periódicamente las cadenas y reparar las que estén en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Se deben apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y una vez situada hay que retirar la llave de contacto.
- Estacionar la máquina en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor.

#### 1.19.5.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### 1.19.6 RETROEXCAVADORA

Máquina de uso muy polivalente, destinada fundamentalmente a la excavación de zanjas y canales, asimismo, se emplean en demoliciones, cargas sobre vehículos y extracción de materiales bajo nivel del suelo.

##### 1.19.6.1 RIESGOS

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.

- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

#### 1.19.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- El refino de taludes debe realizarse cada 2 ó 3 m de altura, evitando así posibles desprendimientos y accidentes.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos:
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

#### 1.19.6.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

## 1.19.8 CAMIÓN DÚMPER

### 1.19.8.1 RIESGOS

- Atropellos de personas.
- Vuelco.
- Colisión.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Desplome de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas eléctricas).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Golpes por la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

### 1.19.8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los camiones dumper a utilizar en esta obra, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
  - Faros de marcha hacia adelante.
  - Faros de marcha de retroceso.
  - Intermitentes de aviso de giro.
  - Pilotos de posición delanteros y traseros.
  - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
  - Girofaro de señalización luminosa
  - Servofrenos.
  - Frenos de mano.
  - Avisador acústico automático de marcha retroceso no desconectable.
  - Cabina antivuelco y antiimpactos.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

- El Encargado o Capataz será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí, se dará cuenta, a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a distancias inferior a 10 metros (como norma general), de los camiones dumper.
- Los camiones dumper en estación, quedarán señalizados mediante “señales de peligro”.
- La carga se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas.
- Se mantendrán los caminos y carreteras de paso tanto dentro como fuera de la obra en condiciones óptimas de circulación, teniendo especial cuidado en las zonas de salidas de los camiones hacia fuera del recinto de obra, para que estos no causen riesgos no previstos por barro o polvo en la calzada a terceros.
- Se prohíbe expresamente, cargar los camiones dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de 2 metros (como norma general), del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobra de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de “peligro” y de “prohibido el paso”, ubicadas a 15 metros (como norma general), de los lugares de vertido de los dumperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 metros (como norma general), del lugar de vertido de los dumperes con la siguiente leyenda: “NO PASE, ZONA DE RIESGO, LOS CONDUCTORES PUEDE QUE NO LE VEAN, APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

#### 1.19.8.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (para abandonar la cabina del camión siempre y cuando sea necesaria la protección del cráneo).
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de Seguridad.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma (mantenimiento).
- Mandil impermeables (mantenimiento)

## 1.19.9 CAMIÓN BASCULANTE

### 1.19.9.1 RIESGOS

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

### 1.19.9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución y auxiliadas por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

### 1.19.9.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Calzado de seguridad.

## 1.19.10 MONOVOLQUETE AUTOPROPULSADO

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

### 1.19.10.1 RIESGOS

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.

- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

#### 1.19.10.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado de la conducción de dumper, será especialista en el manejo de este vehículo.
- Si el conductor está provisto de carnet de conducir clase B2 como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública, es más seguro.
- Considerar que este vehículo, no es un automóvil sino una máquina, tratarlo como tal y se evitarán accidentes.
- Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohíbe conducir los dumper a velocidades superiores a 20 km/h.
- Los dúmperes para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina
- Se prohíben expresamente los “colmos” del cubilote de los dumper que impidan la visibilidad frontal.
- Estarán dotados de faros de marcha adelante, retroceso y girofaro.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciorarse de que la presión de los neumáticos es la recomendado por el fabricante. Considerar que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y el buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, comprobar el buen estado de los frenos.
- Cuando se ponga el motor en marcha, sujetar con fuerza la manivela y evitar soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No poner el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, se evitarán accidentes.
- No transportar personas en el dumper, es sumamente arriesgado para ellas y para el conductor y está totalmente prohibido.
- Asegurarse siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Se evitarán accidentes. Los dumper se deben conducir, mirando al frente, evitar que la carga haga que el conductor conduzca con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. No es seguro y se pueden producir accidentes.



- Respetar las señales de circulación internas.
- Respetar las señales de tráfico si se deben cruzar calles o carreteras. Extremar las precauciones en los cruces.
- Si se deben remontar fuertes pendientes con el dumper cargado, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario se puede volcar.
- Se instalarán topes de final de recorrido de los dumper ante los taludes de vertido.

#### 1.19.10.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Botas de Seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Cinturón elástico antivibratorio.

#### 1.19.11 CABESTRANTE

El cabestrante está formado por un grupo con uno o dos tambores de cable, accionados por un grupo motriz con motor, acoplamiento de alta provisto de disco de frenado y un reductor de velocidad unido al tambor a través de un acoplamiento de baja de dientes abombados.

Los cabestantes pueden ser manuales, eléctricos, mecánicos o hidráulicos, según sea su fuente de alimentación.

El cabestrante eléctrico, también llamado "WINCH", es un simple torno eléctrico de gran fuerza pero baja velocidad, instalado en la parte delantera del vehículo y lo más alto posible, para no reducir el ángulo de ataque del mismo. Va anclado firmemente al chasis y conectado a la batería.

Existen, también, cabestantes portátiles, que se acoplan a la bola del remolque o a cualquier punto fijo. Su potencia es reducida aunque son muy útiles por su versatilidad.

##### 1.19.11.1 RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por roturas de cables y estrobos.
- Sobre esfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Atrapamientos
- Otros.

#### 1.19.11.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Dispondrá de un sistema de frenado con un freno de servicio y un freno de emergencia.
- Este freno de seguridad actuará siempre que falte la corriente, como emergencia ante una velocidad excesiva y habitualmente siempre que el cabrestante esté parado o por corte en la alimentación.
- El cabrestante para manejo de personal irá dotado de unas medidas adicionales de seguridad como son un alto coeficiente de seguridad del cable con respecto a la tensión de trabajo, y un sistema automático para actuación de las cuñas de seguridad sobre el carril, que frenan el carretón ante una emergencia
- En condiciones de trabajo severas en las que frecuentemente haya condiciones de agua (lechos de ríos, charcos, etc.) es recomendable desmontarlo completamente y proceder a un engrase general de todas las partes mecánicas del mismo una vez al año.
- Dejar dos o tres vueltas de cable en el tambor, para no forzar la abrazadera del cable y vigilar el correcto enrollado del mismo para evitar que sufra mordeduras.
- Hay que localizar un anclaje correcto y adecuado para enganchar el cable, utilizando, siempre, una eslinga de fibra, pues si empleamos el cable, por ejemplo, con un árbol se podría dañar este, o si lo empleamos con una roca se dañaría el cable.
- Cuando el cable roce con rocas o algún elemento del coche, es recomendable colocar una madera como protección.
- Hay que intentar tirar con el cable lo más recto posible para que este se enrolle por igual en todo el tambor.
- Cuando el cable está en tensión es aconsejable poner encima mantas, cadenas, anoraks, etc. para evitar el efecto látigo en caso de rotura del cable.
- En casos extremos, se puede utilizar una polea de reenvío, con la cual la fuerza del cabrestante se duplica, aunque la velocidad se reduce a la mitad.
- No dar tirones con el cable del cabrestante, pues este sufriría al morderse dentro del tambor.
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Dispondrán del marcado CE y el certificado de conformidad, así como del manual de instrucciones del fabricante.
- Deberán ser proporcionadas al tamaño del vehículo que las transporte.
- Los órganos de transmisión (cardanes, poleas, ejes, bielas-manivelas, etc.) deberán ir protegidos con los correspondientes resguardos resistentes según el ambiente para el que haya sido diseñado.

- El usuario de esta maquinaria deberá poseer un nivel de conocimientos suficientes en prevención y acordes con las tareas a realizar.
- Durante las operaciones de mantenimiento y reparación de estas máquinas (sustitución de cables, latiguillos, reparaciones, etc.) es obligatorio el calzar e inmovilizar adecuadamente dichas máquinas.

#### 1.19.11.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes adecuados.
- Ropa de trabajo.

#### 1.19.12 CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGOS

##### 1.19.12.1 RIESGOS

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otras máquinas y vehículos.
- Vuelco del camión
- Caídas a distinto nivel
- Quemaduras.

##### 1.19.12.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los camiones dedicados al riego de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliada por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.

##### 1.19.12.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Calzado de seguridad.

## 1.19.13 CAMIÓN HORMIGONERA

### 1.19.13.1 RIESGOS

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.

### 1.19.13.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida sólidamente y será antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

- Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústica sea de 80 db.

#### 1.19.13.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas).
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado para la conducción de camiones.

## 1.19.15 BOMBA DE HORMIGONADO

### 1.19.15.1 RIESGOS

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación),
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamientos a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

### 1.19.15.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.
- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte (en manguera).
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño. (Se prohíbe que el brazo se utilice a modo de grúa o de elevador de personas para la realización de trabajos puntuales).
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento, se prohíbe expresamente su modificación o manipulación.
- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado todas las revisiones indicadas en los talleres indicados para ello por el fabricante.

- Para la ubicación en el solar de la bomba, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:
  - Que sea horizontal.
  - Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m. de seguridad + 1 m., de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores siempre, más salientes que las ruedas).
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos en caso de que no queden suspendidas y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.
- La zona de bombeo, quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la correspondiente normativa de prevención.
- Se comprobará que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles.
  - Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
  - Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
  - Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m<sup>3</sup>., ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos. Para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Se vaciará el aire y podrá comprobarse sin riesgos
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancia inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.
- Se respetará siempre el texto de las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- Si se debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, se probarán los conductos bajo la presión de seguridad.
- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

- Si se efectúan trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se para el motor de accionamiento, se purga la presión del acumulador a través del grifo, y luego se efectúa la tarea que se requiera.

Si el motor de la bomba es eléctrico:

- Antes de abrir el cuadro general de mando hay que asegurar su total desconexión.
- No se modificará o puentearán los mecanismos de protección eléctrica; si se hace, se pueden causar algún accidente al reanudar el servicio.

#### 1.19.15.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Guantes de seguridad adecuados y específicos para cada trabajo.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Botas de seguridad.
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado para la conducción de camiones.

#### 1.19.16 MAQUINARIA ELEVADORA

La gama de maquinaria de elevación es muy grande, tanto por sus diferentes tipos, como por la variedad de cargas y alcances, pero existen una serie de normas de seguridad comunes a todas ellas que habrán de tenerse en cuenta, con el fin de unificar criterios para más adelante indicar las normas específicas de los diferentes tipos de grúas usadas en la obra.

En este punto no se pretende incidir en las normas específicas de las grúas en cuanto a los materiales, dispositivos de elevación, etc., por ser normas de seguridad en la fabricación, sino que se indican una serie de consideraciones que el usuario de dicha máquina debe respetar para evitar cualquier riesgo de posible accidente y que se resumen en los siguientes puntos:

El montaje y desmontaje será efectuado siempre por personal especializado, y de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Debe colocarse de forma clara y visible la carga máxima admisible y el diagrama carga-alcance.

Se prohibirán las sobrecargas; el maquinista debe cerciorarse de que la carga es inferior a la máxima admisible.



Se prohibirá, mediante la señalización adecuada, la permanencia de personas en un radio de acción.

Los órganos móviles susceptibles de ser peligrosos deberán estar protegidos, y solo se retirarán para operaciones de conservación o reparación, con la máquina parada, reponiéndose a continuación.

Los cables serán del tipo y diámetro indicados por el fabricante y el gancho tendrá cierre de seguridad.

Antes de comenzar la jornada da trabajo, el maquinista inspeccionará el estado de cables, frenos y dispositivos de seguridad.

Está absolutamente prohibido manipular los dispositivos de seguridad.

Arrastrar cargas por el suelo.

Tirar de objetos empotrados.

Hacer tiros oblicuos.

Balancear las cargas.

Dejar cargas suspendidas con la grúa parada.

Transportar personas.

Realizar movimientos bruscos.

Si el maquinista no puede observar bien el campo de trabajo, deberá existir un señalista que le de las indicaciones mediante código pactado de antemano o por radioteléfono.

Cuando la grúa esté fuera de servicio el gancho estará en la posición más elevada posible y los mandos en punto muerto.

#### 1.19.16.1 GRÚAS TORRE

Además de lo señalado anteriormente, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

La vía estará perfectamente nivelada, tanto longitudinal como transversalmente, y los carriles paralelos, las curvas no se peraltarán en ningún caso.

Se colocarán topes amortiguadores fijos a 1 m. del final de la vía, e interruptores fin de carrera de manera que detengan el movimiento de la grúa 0,50 mts. antes de que choque con aquellos.

No se colocará una grúa torre al borde de taludes no consolidados, en caso de duda se hará un estudio técnico, que será presentado al Director de Obra para su estudio y aceptación si procede.

Los carriles dispondrán de toma de tierra y los tramos estarán unidos eléctricamente mediante cable.

Las masas del lastre y del contrapeso serán las indicadas por el fabricante y nunca serán de materiales de uso en obra.

La grúa deberá ser puesta fuera de servicio con vientos superiores a 70 kms/hora, asimismo se colocarán mordazas que la anclen a la vía.

Concluido el trabajo se recogerá el carro lo más cerca posible de la torre, se subirá el gancho a su posición más alta, se la dejará en veleta, los mandos un punto muerto y se desconectará el interruptor general.

#### 1.19.16.2 GRÚAS LIGERAS DE PESCANTE

La fijación al suelo se efectuará mediante anclaje; solo en casos excepcionales se colocará contrapeso, que deberá tener un coeficiente de seguridad superior a 3 y su estado se vigilará cada jornada.

Deberá colocarse una barandilla, en su frente, de 90 cms. de altura.

El dispositivo de limitación de altura estará siempre en correcto estado.

La instalación eléctrica cumplirá lo señalado en los reglamentos electrotécnicos correspondientes.

El maquinista usará cinturón de seguridad anclado a un punto fijo no correspondiente a la máquina.

#### 1.19.16.3 GRÚAS AUTOMÓVILES

Antes de efectuar cualquier operación se estudiará la posición de la grúa, la longitud necesaria de pluma y su ángulo.

Si la máquina se ha mojado por cualquier causa se deberá hacer funcionar los frenos en vacío varias veces para evaporar la humedad antes de manipular una carga.

El asiento de la grúa se hará sobre una superficie lisa y firme, y se extenderán los estabilizadores en toda su longitud.

No se transportarán cargas con la grúa en movimiento y en caso de que sea imprescindible se respetarán las cargas y velocidades máximas aconsejadas por el fabricante y se evitará el balanceo de la misma.

El maquinista no abandonará la cabina si existe una carga suspendida.

#### 1.19.16.4 MONTACARGAS.

Las condiciones generales de montaje y mantenimiento son las siguientes:

Se acondicionará la plataforma de elevación de materiales, adicionando a esta plataforma un recinto.

Se perimetra todo el recinto del castillete del montacargas con una tela metálica o similar, cuya función es la de garantizar la elevación o descenso de cualquier carga, sin que esta pueda salir del recinto en caso de desprendimiento.

En el amarre del cable de suspensión del montacargas, se deberán tener en cuenta las siguientes normas:

- a) Las horquillas de las grapas (ó perrillos), han de colocarse sobre el ramal muerto del cable, el asiento ó puente sobre el ramal tendido.
- b) La distancia entre grapas consecutivas, debe ser igual a 6 ú 8 veces el diámetro del cable.
- c) El número de grapas necesarias son 3 para cables de 5 a 12 mm. de diámetro.
  - Se revisará el sistema de frenado de seguridad para caso de rotura del cable de suspensión del montacargas.
  - Si las pastillas de nylon para el guiado lateral de la plataforma del montacargas se encuentran deterioradas, se sustituirán por unas nuevas.
  - Se engrasarán mensualmente las guías de deslizamiento del montacargas y las poleas del soporte.
  - Se instalará en cada planta una defensa en el castillete del montacargas, en el punto de llegada de materiales.
  - El entablonado de la solera de la plataforma de elevación del montacargas se mantendrá en buenas condiciones.
  - Se protegerá el tambor de enrollamiento del cable de tracción del montacargas, con una defensa sólida ó abatible.
  - Se protegerá el recorrido del cable de tracción del montacargas, desde su salida en el tambor de enrollamiento del cabrestante hasta la polea situada en la base del castillete.
  - Se conectará a tierra el motor del cabrestante empleado como sistema de tracción al cable del castillete del montacargas.
  - Queda prohibido subir y bajar en la plataforma del montacargas, destinado exclusivamente a la elevación y descenso de materiales.

- Se reforzará el soporte superior del castillete del montacargas por medio de semidiagonales.
- El número de grapas a instalar en la terminal del cable de suspensión, será de tres, y adecuadamente separadas.
- Se engrasará con grasa consistente, el cable de acero flexible en el tambor de enrollamiento, trimestralmente.
- Se engrasará mensualmente con grasa consistente los engranes exteriores del cabrestante.
- La instalación del tubo guardacables deberá ser continua hasta la zona superior del mismo.
- Se instalará un travesaño en cruz en la zona libre de carga, en la parte baja del castillete del montacargas.
- El armario de mando del montacargas se mantendrá cerrado.
- Se instalará una barra de seguridad en el castillete del montacargas, en el punto de carga de materiales.
- Se revisará periódicamente el estado del cable de acero.
- Se colocará una defensa entre el castillete del montacargas y el paramento vertical en todas las plantas.
- Se vigilará periódicamente el tensado del freno electromagnético.

#### 1.19.17 BARREDORA

##### 1.19.17.1 RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos de operarios por maquinaria y vehículos.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Accidentes de tráfico.
- Otros.

##### 1.19.17.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.

- La máquina solo puede ser ocupada por una persona.
- La maquinaria dedicada a estos trabajos estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Es preciso verificar la perfecta visión de la barredora y de la calzada.
- Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.
- Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.
- Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.
- Comprobar los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- No poner en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.
- El operador deberá disponer de protectores auditivos
- No se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud sin la protección respiratoria y ocular adecuada.
- En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Para quitar de la máquina objetos que queden enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.
- Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.
- En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales. (Guantes de trabajo y gafas protectoras).
- Antes de comenzar los trabajos, si debe realizar estas tareas con tráfico abierto, cerciorarse de que está instalada la señalización móvil por obras que determina la norma de carreteras correspondiente.
- Si por cualquier circunstancia se debe bajar del vehículo, hacerlo, siempre que sea posible, por el lado por el que no exista circulación (arcén exterior o interior).

#### 1.19.17.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria adecuada.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Botas de seguridad.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 151

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



- Guantes de seguridad.

### 1.19.18 MOTONIVELADORA

#### 1.19.18.1 RIESGOS

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas
- Aplastamientos.
- Atrapamientos
- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada etc.) y/o colisiones.
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados o poco cohesivos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la máquina, descuidos del operador, etc.).
- Caídas por pendientes (trabajo al borde de taludes, cortes y similares)
- Caídas de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Polvo ambiental.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

#### 1.19.18.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No deben nunca utilizarse como bulldozer.
- La motoniveladora no deberá sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- El conductor será especializado y habituado al manejo de estas máquinas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
  - Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
  - No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
  - Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
  - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
  - No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
  - No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
  - No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
  - Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchilla, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
  - No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
  - Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

#### 1.19.18.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (cuando el operario sale de la máquina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad adecuados, específicos para cada trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terrenos embarrados).

- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Calzado para conducción.
- Protectores auditivos.

## 1.19.19 COMPACTADORES

### 1.19.19.1 RIESGOS

- Atropellos
- Vuelcos (existe alto riesgo de vuelco debido a que poseen el centro de gravedad alto por lo que son inestables cuando se intenta salvar pequeños desniveles).
- Colisiones
- Caída a distinto nivel (desde la máquina, durante las operaciones de ascenso y descenso, etc.)
- Vibraciones
- Ruido
- Posturas forzadas (maniobras de marcha atrás)
- Proyección de fragmentos

### 1.19.19.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se realizarán rotaciones de personal y se controlarán los períodos de permanencia en el manejo de la máquina para evitar despistes que puedan ocasionar accidentes debido a lo monótono del trabajo realizado (ir y venir repetidas veces por el mismo camino) y al fácil manejo de estas máquinas.
- El conductor estará capacitado para el manejo de maquinaria pesada.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.



- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
  - Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
  - Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
  - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
  - No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
  - No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
  - No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
  - Para evitar lesiones, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
  - No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

#### 1.19.19.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado para conducción
- Cinturón antivibratorio

#### 1.19.20 CAMIÓN GRÚA

##### 1.19.20.1 RIESGOS

- Los derivados del tráfico durante el traslado y transporte
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.

- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

#### 1.19.20.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas no relacionadas con el trabajo que se esté realizando en torno al camión grúa a distancias inferior a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

#### 1.19.20.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 156

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

## 1.19.21 EQUIPOS DE ASFALTADO

### 1.19.21.1 RIESGOS

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras debido al asfalto caliente.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

### 1.19.21.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El manejo de esta maquinaria será encomendado exclusivamente a personas con experiencia y formación adecuadas, impidiéndose la manipulación de las mismas al personal no cualificado.
- Antes del comienzo de los trabajos, se comprobará el correcto funcionamiento de la máquina, cerciorándose de que su puesta en marcha no ocasiona riesgo alguno para los trabajadores situados en el entorno.
- Los movimientos de equipos (extendedora, apisonadoras y camiones) estarán planificados y coordinados para evitar las falsas maniobras, riesgo de atropellos y colisiones.
- La aproximación de camiones a la extendedora, así como cualquier otra maniobra con riesgo de atropellos o colisiones será ayudado con señalista y dirigida por el responsable del equipo de aglomerado.
- Los bordes de terraplenes, escalones, zanjas, etc., serán señalizados para evitar vuelcos por excesiva aproximación de los mismos.
- Se extremará el cuidado en la señalización del tráfico y de seguridad, se efectuarán cortes parciales o totales de tráfico con la ayuda de señalistas para evitar riesgos de colisiones y atropellos.
- Acabada la jornada de trabajo, el aparcamiento de vehículos y maquinaria se hará en lugares adecuados, preferentemente aislados del tráfico externo y dispondrán de señalización que garantice su visibilidad desde vehículos que puedan circular en su proximidad.

### 1.19.21.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad, preferiblemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad adecuado a trabajos a alta temperatura.
- Guantes adecuados, específicos para cada tipo de trabajo
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales y mascarillas adecuadas para el trabajo con equipos de asfaltado.

### 1.19.22 MARTILLO NEUMÁTICO

#### 1.19.22.1 RIESGOS

- Vibraciones en extremidades y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamientos del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

#### 1.19.22.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída o proyección de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por al menos dos cuadrillas que se turnaran al menos cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.).

- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de conducciones enterradas a partir de ser encontrada la “banda de señalización de aviso” o cualquier o cualquier otro elemento que indique su existencia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras por la vibración transmitida al entorno.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que está perfectamente amarrado el puntero.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más lejano posible que permita la calle en que se actúa.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.

#### 1.19.22.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos adecuados a cada tipo de trabajo.
- Protectores corporales.
- Protecciones de manos y brazos.
- Protecciones oculares y faciales.
- Equipo de protección respiratoria adecuada, específica para cada trabajo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Ropa de trabajo cerrada.
- Cinturón de protección contra vibraciones.

- Muñequeras de protección contra vibraciones

### 1.19.23 TALADOR PORTÁTIL

#### 1.19.23.1 RIESGOS

- Contacto eléctrico
- Corte y punzonamiento por la broca
- Proyección de partículas
- Los derivados de la rotura de la broca
- Los derivados del mal montaje de la broca

#### 1.19.23.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El talador portátil debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- El cambio de la broca debe realizarse imperativamente con el motor parado
- No se sobrepasará la velocidad indicada por el fabricante del motor.
- Se maniobrará la palanca que dirige la bajada de la barrena únicamente cuando la máquina esté en posición correcta de taladro.

#### 1.19.23.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad, preferiblemente con barbuquejo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Botas de seguridad.

### 1.19.24 VIBRADOR

#### 1.19.24.1 RIESGOS

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura durante su manejo (desde los forjados, lugares elevados, bordes de excavaciones o zanjas, etc.).
- Caídas a distinto nivel del vibrador (sobre operarios de niveles inferiores).
- Golpes.
- Salpicadura de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

- Posturas inadecuadas.
- Los derivados de la manipulación de hormigón y cemento.
- Caídas al mismo nivel (tropiezos, resbalones, etc.).

#### 1.19.24.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Con el fin de evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación deberá protegerse, sobre todo cuando discurre por zonas de paso habituales a los operarios.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Se deberá manejar con guantes y botas de goma.
- No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se someterán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de la alimentación.
- Cuando se vibre en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para proteger de las salpicaduras.
- No vibrar apoyando el vibrador directamente sobre las armaduras.
- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, se alejará el grupo electrógeno a distancias inferiores a 15 metros, del lugar de manejo de los vibradores.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

#### 1.19.24.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Botas de goma.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Guantes y botas de goma.
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Faja antivibratoria.

### 1.19.25 EQUIPO DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO

Su utilización para uniones de tubos de diferentes características en obra, así como para ejecución de piezas especiales, lo hacen muy habitual en este tipo de obras.

#### 1.19.25.1 RIESGOS

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

#### 1.19.25.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Como medida preventiva principal se deberá instalar equipo de ventilación forzada en el interior de las tuberías mientras se ejecuten los trabajos de soldadura para unión de tuberías.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de porta electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregara la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:
  - Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
  - No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
  - No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 162



- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitara intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitara quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitara accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitara tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitara accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.

#### 1.19.25.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Protección de manos y brazos adecuados para el grado de seguridad necesario
- Ropa de trabajo adecuada de alta visibilidad.

- Calzado con el grado de seguridad adecuado.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad clase A y C.

## 1.19.26 LÁSER PARA ALINEACIONES Y NIVELACIONES

### 1.19.26.1 RIESGOS

- La concentración de calor es insuficiente para producir quemaduras en la piel o inflamación de materiales, salvo que un sistema óptico focalice el rayo y concentre toda la energía en un punto.
- Incidencia del haz de luz concentrado sobre el ojo humano.

### 1.19.26.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se informará al personal de los riesgos de lesiones oculares en caso de exposición, del ojo, con el fin de que no fijen la vista voluntariamente en el rayo luminoso.
- Protección diferencial de 30 mA, en caso de que el aparato esté alimentado a 200 V y puesta a tierra de las masas metálicas.
- Se deberá estacionar el aparato siempre que sea posible de forma que no pueda incidir en la vista de los operarios. Esta posición será función de la naturaleza de los trabajos; por ejemplo, si un láser está materializando un plano horizontal de referencia, se colocará a una altura de 2 metros sobre la superficie de trabajo.
- El uso de miras, blancos fijos o detectores facilitarán el marcaje del rayo luminoso.
- Se colocará la señalización normalizada que indica que hay un aparato láser en funcionamiento.
- Delimitar y si es posible prohibir materialmente, el acceso a la zona de unos 6 metros del eje del aparato.
- Se eliminarán superficies brillantes para evitar el rebote a zonas no protegidas.
- No se desplazará en ningún caso un aparato en funcionamiento.
- En el caso totalmente desaconsejado de tener que trabajar necesariamente en la zona de visionado del láser, se utilizarán gafas especiales de protección, de tipo reflectante o absorbente, concebidas para detener un rayo láser de determinada longitud de onda y de densidad óptica adecuada.
- El uso exclusivo del aparato se realizará por persona competente y específicamente designada para ello.

## 1.19.28 PLATAFORMA ELEVADORA

### 1.19.28.1 RIESGOS

- Caídas a distinto nivel
- Golpes, aplastamientos y atrapamientos.
- Vuelco de la máquina.
- Contactos con la energía eléctrica.

### 1.19.28.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.
- El personal encargado de manejar la maquinaria estará debidamente autorizado e instruido, con una formación específica, en la cual se incluirán, entre otras, las siguientes indicaciones:
  - Verifique que los neumáticos están correctamente inflados.
  - Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
  - Cerciórese de que la unidad esté total y adecuadamente equipada e incluya barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso, y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles.
  - Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa.
  - No use la plataforma para manipular materiales de gran volumen.
  - Para evitar daños en caso de soldar en la máquina misma, desconecte todos los componentes electrónicos antes de iniciar la tarea.
  - No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.
  - No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa.
  - Verifique que la alarma de inclinación de la máquina funciona correctamente.
  - No supere la capacidad nominal de la plataforma
  - No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma.
  - Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque el operario en posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
  - No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma.
  - No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.
  - Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada.

- Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo (quitar la llave de encendido).

## 1.19.29 GRUPO ELECTRÓGENO

### 1.19.29.1 RIESGOS

- Contacto con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos con partes móviles.
- Incendios-explosiones (por un mal mantenimiento de la máquina, por fugas de aceite o combustible, etc.).
- Caída del grupo o elementos de éste (por estar instalado en lugar inadecuado, al borde de cortes verticales o taludes, por haber elementos sueltos, etc.).
- Ruido ambiental
- Inhalación de gases tóxicos por el empleo de grupos electrógenos en lugares cerrados, sin la ventilación adecuada, etc.).

### 1.19.29.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El equipo debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Se comprobará que el grupo electrógeno cuente con las protecciones eléctricas suficientes (magnetotérmicos y diferenciales).
- Se revisará la conexión a tierra del equipo, mediante pica y cable amarillo-verde unido a la carcasa del equipo.
- Está totalmente prohibido “puentear” los interruptores.
- Se señalarán los riesgos eléctricos de los equipos y la necesidad (si procede) de efectuar la conexión a tierra.
- El grupo electrógeno tendrá colocadas todas las carcasas de protección de las partes móviles, para evitar riesgos de golpes y atrapamientos.
- Se debe revisar periódicamente por personal especializado, dejando constancia escrita de las revisiones.
- Llenar el depósito con el motor parado, en esta operación se prohíbe fumar.
- No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.

- En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.
- Situar el grupo electrógeno lo más alejado posible de la zona de trabajo.
- Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.
- Comprobar periódicamente las tomas de tierra.
- Será obligatorio el uso de protección auditiva en las proximidades del grupo.
- Diariamente, antes de poner en marcha el motor, se comprobarán los niveles de combustible, lubricantes, circuitos de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustibles debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- La ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m.).
- El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Durante la manipulación del grupo, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.
- Las carcasas protectoras de los grupos estarán instaladas en posición de cerrado.
- No acercarse a la máquina llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1000 voltios como mínimo y sin tramos defectuosos.
- No abrir alojamientos eléctricos, ni cualquier otro componente mientras está bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Los generadores no trabajarán con las tapas de los bornes descubiertas.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- No poner en funcionamiento el grupo en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.
- Se prohíbe el uso de teléfonos móviles.

### 1.19.29.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Extintor.
- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

### 1.19.29.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad (preferible muy ajustados).
- Herramientas manuales con protección para la electricidad.

## 1.19.30 COMPRESOR

### 1.19.30.1 RIESGOS

- Deslizamiento de la máquina.
- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Rotura de manguitos.
- Quemaduras.
- Erosiones.
- Electrocutación.
- Rotura de calderines
- Otros.

### 1.19.30.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.
- Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m., (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas o protegidas en los cruces de los caminos.
- Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica o de roca y sobre caminos y viales de obra o públicos.

#### 1.19.30.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

#### 1.19.30.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Equipos de protección auditiva.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Botas de seguridad.

## 1.19.31 VEHÍCULOS DE OBRA

### 1.19.31.1 RIESGOS

- Atropello
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo de terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio (mantenimiento).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Caída de personas al subir o bajar del vehículo.
- Ruido.
- Vibraciones.

### 1.19.31.2 MEDIDA PREVENTIVAS

- Todos los vehículos estarán en perfectas condiciones de mantenimiento de los componentes que garantizan la seguridad de su utilización y tránsito. De lo contrario, queda prohibida su circulación por la obra hasta que sean reparados.
- Todos los vehículos, serán manejados por conductores con permiso de conducir clase B, como mínimo.
- En la medida de lo posible se evitará el paso sobre blandones y barrizales.
- El desplazamiento por la obra se realizará a la velocidad requerida por el tipo de traza a utilizar y por su estado.
- La velocidad junto a los tajos, no será superior a 20 km/h.
- Se respetará escrupulosamente la señalización interna de la traza de obra.
- Si se debe transitar por carretera abierta al tráfico, se tendrán en cuenta las normas de circulación de tráfico.
- Ni dentro del recinto de la obra y en las vías abiertas al tráfico rodado a todos los ciudadanos, se permite transportar en el interior de vehículo, a más personas que las admitidas por ello por su fabricante. Si se deben transportar a más personas, se deberán hacer cuantos recorridos sean necesarios hasta concluir con el transporte.
- Se transportarán remolques, si el vehículo cuenta con amarre específico para ello y el objeto a mover está provisto de la señalización vial que requiere la reglamentación vigente.
- Se parará el vehículo siempre en lugares seguros para su estacionamiento, tanto para los ocupantes como para el resto de los usuarios del camino, traza o carretera.



- En caso de parar por el trabajo en arcones de vías abiertas al tráfico rodado, los vehículos tienen la consideración de obstáculo en el arcén, por lo que debe señalizarlo según la Instrucción de Carreteras M.O.P.U. 8•3IC.

### 1.19.32 VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MAQUINARIA

#### 1.19.32.1 RIESGOS

- Atropello
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, (por fallo de terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio y quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas.

#### 1.19.32.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las operaciones de carga y descarga de la maquinaria se realizarán en lugar plano con suficiente espacio y terreno compactado en prevención de evitar asientos inesperados.
- Las operaciones de carga y descarga estarán dirigidas por especialistas, interviniendo en todo momento el maquinista que supervisará dichos trabajos.
- En el proceso de carga y descarga se respetarán las distancias de seguridad con las líneas eléctricas existentes.
- Se prestará especial atención durante el transporte de la maquinaria al bloqueo del mástil de giro mediante los sistemas propios de la misma, suplementados con elementos de fijación (eslingas, cables) en previsión de posibles fallos del sistema de bloqueo.
- El personal que no intervenga en la operación no circulará por la zona de influencia de la zona de carga y descarga.
- El desplazamiento de la máquina por el interior de la obra se realizará preferentemente en posición del maquinista mirando en dirección del sentido de la marcha (giro de cabina) cuando ello no sea posible se ayudará de alguien que completa la maniobra.
- El vehículo no deberá superar las pendientes máximas que indique el fabricante.
- Se efectuará el amarre de la máquina cargada, al remolque (góndola) por medio de elementos adecuados (cadenas, cables, etc.).

- Se colocarán cuñas para inmovilizar las orugas o neumáticos, tanto en sus extremidades como en los flancos internos.
- En el caso de que la longitud del remolque (góndola) no permita realizar el punto anterior, se desmontará el equipo y se depositará en el mismo remolque calzándolo adecuadamente.
- Se tapaná el tubo de escape de la máquina cargada para evitar el movimiento en seco (vacío) del turboalimentador.
- Durante el trayecto, se comprobará frecuentemente el amarre.
- La señalización se dispondrá según la legislación vigente en cada caso.

#### 1.19.32.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad clase "N" homologado.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica y dieléctrica homologadas.
- Gafas de protección frente a proyecciones.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

#### 1.19.33 GRÚA AUTOPROPULSADA

##### 1.19.33.1 RIESGOS

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

##### 1.19.33.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El gruista deberá estar autorizado y tendrá la formación adecuada. Conocerá las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento de la grúa. Ver pliego de condiciones (apartado 3: Condiciones técnicas de la maquinaria).
- A la hora de elegir el emplazamiento de una grúa se tendrán en cuenta los factores susceptibles de su seguridad: resistencia del terreno, pesos, balance de cargas y distancias, alturas y profundidades a operar durante las maniobras, condiciones de verticalidad y apoyo de la grúa, presencia de peligros en las proximidades (líneas eléctricas), así como el efecto del viento.

- La grúa autopropulsada a utilizar en obra tendrá al día el libro de mantenimiento (Historial de la grúa), en prevención de los riesgos por fallo mecánico. En caso de avería se deberá avisar a un técnico cualificado. Las averías se reparan fuera de la obra, de no ser posible se tomarán las medidas de seguridad adecuadas.
- Deben efectuarse inspecciones regulares a intervalos que tengan en cuenta la frecuencia de utilización de la grúa y las condiciones ambientales. Un programa de mantenimiento eficaz debería reconocer la posible necesidad de prohibir la utilización de la grúa hasta que los trabajos esenciales de conservación se hayan efectuado.
- (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el funcionamiento del limitador de cargas y del indicador de cargas.
- Se dispondrá en obra de una partida de placas de apoyo, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos. Antes de levantar cargas se comprobará el uso correcto y seguro de los gatos de apoyo (que estarán totalmente extendidos) y de la colocación de las placas de apoyo de éstos.
- La máquina se mantendrá alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Todas las maniobras de la grúa serán supervisadas por el Jefe de obra o persona que él designe.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un estrobador o señalista. Para realizar maniobras en espacios angostos se pedirá ayuda a un señalista.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra. En todo caso, la grúa dispondrá de señal acústica de marcha atrás.
- La coordinación de las actividades del gruista y el estrobador es imprescindible, el gruista debe conocer y visualizar todos y cada uno de los movimientos del estrobador, y, si ello no fuera posible, un señalista previamente designado y adiestrado dirigirá los movimientos de ambos. El estrobador y el gruista forman un equipo de trabajo que debe mantener una perfecta compenetración, para evitar accidentes.
- Cualquier anomalía o desperfecto, debe ser puesto en conocimiento del inmediato superior.

- El estrobador y/o señalista asignado es la única persona autorizada para ordenar las maniobras al gruista. Deberá utilizar siempre el Código de Señales establecido, situándose en lugar visible para el gruista.
- Cuando se trabaje en cuadrilla, el estrobador asignado a la grúa deberá cuidar de que nadie, sino él, haga señales al gruista.
- Para no sobrepasar la capacidad de carga de la grúa y poder elegir adecuadamente los elementos de amarre, el estrobador debe conocer el peso de cada carga. Si el peso no viene indicado en la misma carga, solicitará este dato de su inmediato superior.
- No se utilizará nunca un elemento de amarre o de fuerza sin conocer la carga que es capaz de soportar.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar la carga.
- Cuando se usen eslingas de ramales múltiples, ha de tenerse en cuenta que a medida que aumenta el ángulo de apertura de los ramales, disminuye la resistencia de la eslinga. Deberán, por lo tanto, elegirse eslingas de suficiente longitud con objeto de evitar ángulos amplios entre los ramales. En las propias eslingas vienen marcados los ángulos y cargas que pueden resistir las mismas.
- El estrobador deberá intentar cargar por igual todos los ramales de las eslingas. Si las cargas o piezas son de forma irregular, el peso no se distribuye por igual entre otros ramales; en estos casos, cada ramal deberá ser tan sólido que soporte todo el peso de la carga.
- Deben elegirse los puntos en los que se situarán los estrobos, para que la carga quede equilibrada, y evitar que los amarres puedan moverse al suspenderla.
- Está terminantemente prohibido realizar uniones de cables mediante tubos o soldaduras.
- Está prohibido acortar o empalmar cadenas al izar, insertando tornillos entre eslabones o atando éstos al alambre. Nunca debe repararse una cadena soldando eslabones.
- Para su utilización, los cables y cadenas deberán estar libres de nudos, cocas, torceduras, partes aplastadas o variaciones importantes de su diámetro.
- Las eslingas y los estrobos deben asentarse en la parte gruesa del gancho, nunca en el pico del mismo, y llevarán guardacabos para evitar que se aplaste el cable y se separen los cabos.
- Antes de ordenar una maniobra, el estrobador debe asegurarse de:
  - Que los estrobos están correctamente aplicados a la carga y asegurados al gancho de izar.
  - Que los estrobos o eslingas no tienen cocas, vueltas, torceduras, etc.
  - Que se ha separado de la carga lo suficiente, y de que no hay otras personas en sus proximidades.
  - Que no hay sobre la carga piezas sueltas que puedan caerse al elevarla.
  - Que el gancho de la grúa está nivelado y se encuentra centrado sobre la carga, para evitar giros al elevar ésta.

- Comprobará el correcto equilibrio de la carga, a la menor altura posible del suelo.
- Para los “izados críticos”, se extremarán las medidas de seguridad y se solicitará la autorización del Coordinador de Seguridad y Salud. Se consideran “izados críticos” las siguientes situaciones:
  - La carga es superior al 80% de la tabla de cargas de la grúa
  - La carga es superior al 50% de la tabla de cargas de la grúa un posible fallo puede poner en peligro instalaciones existentes o el valor de la pieza a izar es considerable
  - Se necesitan dos grúas de carga para el izado
  - Se montan torres, plumas o pórticos para un izado determinado
  - Se necesite realizar el izado con aparejos a base de poleas, reenvíos, trácteles y/o diferenciales
- No se abandonará nunca la carga suspendida. El estrobador acompañará a la carga durante todo su recorrido, y a ser posible irá por delante de ella, vigilando que el personal esté a salvo.
- Para el desplazamiento de piezas largas o de cargas en días de viento, se colocarán cables de guía para conducir la carga.
- Las cargas se depositarán en el suelo sobre calzas o travesaños para poder retirar los estrobos sin someterlos a frotamientos entre el suelo y la carga.
- Cuando se tienen que manejar cargas cerca de personas, se deben tomar las mayores precauciones y deben respetarse las distancias de seguridad. Los gruistas y señalistas deben prestar particular atención a las personas a las que no ven.
- Todas las personas deben mantenerse a distancia de las cargas en curso de elevación. Si la elevación se hace recogiendo la carga de una pila, deben retirarse todas las personas por si se desplazan materiales u objetos adyacentes a la carga.
- Debe evitarse levantar cargas sobre autopistas, vías de ferrocarril, ríos, o lugares accesibles al público. Si no es posible evitarlo, debe conseguirse una autorización de las autoridades competentes y se debe interrumpir la circulación de vehículos y personas en las proximidades.
- Nunca se deben levantar cargas si las cadenas o cables están enredados. Se deben desenredar antes de empezar a levantar.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.

- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal Puede producir accidentes.
- Limpiar zapatos del barro o de la grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes. Se accederá a la cabina por los lugares previstos para ello.
- Se accederá a la cabina por los lugares previstos para ello.
- No se puede saltar directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Se asegurará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Ponerlo en la posición de viaje.
- No está permitido colgarse del gancho. Es muy peligroso.
- No está permitido realizar arrastres de carga o esfuerzos laterales. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo. El gancho y los cables deben estar siempre vertical sobre la carga.
- La carga debe permanecer a la vista en todo momento. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- Las cadenas o los cables no deben arrastrarse por el suelo o por encima de máquinas o materiales.
- No está permitido sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- No se puede abandonar la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- Las cargas no deben ser balanceadas para lanzarlas a lugares donde no pueda llegar el gancho.
- Antes de izar una carga, se debe comprobar en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Antes de poner en servicio la máquina, se deben comprobar todos los dispositivos de frenado y se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores.
- No está permitido que personal no autorizado acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No se podrán utilizar aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos poseerán el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Se estudiará cuidadosamente la utilización de grúas en situaciones en que las condiciones atmosféricas pueden tener un impacto negativo. Ciertas condiciones tales como un viento

violento, lluvia batiente, hielo o nieve pueden dar origen a esfuerzos susceptibles de disminuir la seguridad de utilización.

- Cuando la velocidad del viento sobrepase el valor indicado en el manual de utilización, no debe utilizarse la grúa. Las ráfagas de viento pueden tener un impacto negativo en la seguridad de la carga y en la de la propia grúa. Para el manejo de cargas sometidas al efecto del viento, se deben tomar precauciones suplementarias, incluso para viento relativamente suave.
- Con mala visibilidad, se deben proporcionar medios de comunicación adecuados para garantizar la seguridad de funcionamiento de la grúa. En condiciones extremas, se debe interrumpir la utilización de la grúa hasta que la visibilidad mejore lo suficiente para permitir reanudar las operaciones con seguridad.
- Cuando se empleen grúas cerca de líneas eléctricas para la realización de los trabajos se activarán los mecanismos de limitación de movimientos y se observará alguna de las siguientes precauciones:
  - Corte de corriente
  - Instalación de pantallas protectoras suficientemente resistentes.
  - Guardar distancias de seguridad, que serán, como mínimo, 10 metros para tensiones de 50 kV o más, y 5 metros para menos de 50 kV.
  - Ante cualquier duda consultar al Responsable de Seguridad.
  - Señalar rutas seguras cuando las grúas deban circular de forma frecuente en la proximidad de una línea eléctrica aérea.
  - Cuando la grúa trabaje en la proximidad de líneas eléctricas se:
    - Mantendrá la grúa a menor velocidad que la habitual.
    - Tomarán precauciones en cuanto las distancias a adoptar.
    - Mantendrá a los trabajadores retirados de la grúa.
    - Prohibirá que se toque la grúa o su carga hasta que el trabajador autorizado indique que puede hacerse.
  - En caso de contacto de una máquina con una línea eléctrica en tensión, el conductor permanecerá en la cabina. Si es posible alejará el vehículo de la zona de contacto y evitará que nadie se acerque a la máquina, especialmente a los neumáticos debido al alto riesgo de que revienten.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 10 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

- Si no es posible mover el vehículo, el operario deberá permanecer en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se han incendiado y el operario se ve obligado a abandonarlo, se comprobará que no existen cables de la línea caídos sobre el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario. Sin apagar el motor, se descenderá de un salto, de forma que no se toque el vehículo y el suelo a un tiempo, procurando caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona, hasta una distancia aproximada de 10 m del vehículo.
- Recordar que aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteos en los cables), puede volver a aparecer al cabo de pocos minutos, puesto que las líneas vuelven a conectarse después de un fallo de forma automática.
- Normalmente no está autorizada ni la demolición ni otras operaciones especiales por medio de grúas.
- Normalmente están prohibidas tanto la elevación como el descenso de personas con ayuda de una grúa. Sin embargo se puede autorizar de forma excepcional la utilización de una grúa con estos fines. En estos casos se deben seguir los métodos de trabajo seguros (con plataformas equipadas con dispositivos que eviten la caída de personas o útiles, con dispositivo que evite el giro sobre si misma o vuelque, figurando la carga que puede soportar con seguridad, realizando las inspecciones adecuadas,...). En estos casos, el operario permanecerá amarrado a punto fijo independiente del cable de izado de la grúa (por ejemplo arnés amarrado a cuerda mediante dispositivo paracaídas), como medida de seguridad adicional.

#### 1.19.33.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad clase "N" homologado.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica y dieléctrica homologadas.
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

#### 1.19.33.4 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Dotar de protecciones colectivas o individuales necesarias en cualquier operación de mantenimiento que implique riesgo de caída a diferente nivel.
- No transportar cargas por encima del personal.



### 1.19.34 RADIAL (SIERRA DE DISCO)

#### 1.19.34.1 RIESGOS

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Proyecciones o salpicaduras
- Ruido
- Vibraciones
- Cortes y golpes
- Sobreesfuerzos
- Formación de polvo

#### 1.19.34.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las reparaciones, ajustes, etc... se realizarán a motor parado.
- Todas las máquinas estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sino estará conectada a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Si se tienen que accionar mediante un grupo electrógeno, éste estará alejado de los trabajadores para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas únicamente deben ser utilizadas por personal autorizado y debidamente instruido.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de iniciar el corte con la máquina desconectada gire el disco a mano. Sustituir el disco si está fisurado o rajado.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.
- Colocar el disco bien centrado en el eje, no apretar excesivamente el tornillo de fijación, puede romperse o agrietarse.
- Sujetar firmemente la herramienta con las dos manos. Cuidar que al final del corte no golpee el disco o dé tirones. Evitar que el elemento a cortar vibre.

- Siempre tendrá montado el protector del disco.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que esté totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras, así como cualquier otra herramienta portátil, tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.

#### 1.19.34.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad en los trabajos elementos en suspensión
- Botas de seguridad en cualquier caso
- Guantes de cuero
- Gafas de cristales normalizados cuando exista proyección de partículas
- Protectores auditivos en ambientes ruidosos
- Mascarillas si existiese mucho polvo
- Cinturón antivibratorio en caso de existencia de vibraciones
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante

#### 1.19.35 SIERRA CIRCULAR DE MESA

##### 1.19.35.1 RIESGOS:

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablonos).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, desprendidos, etc).

#### 1.19.35.2 MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección
  - Carcasa de cubrición del disco.
  - Cuchillo divisor del corte.
  - Empujador de pieza a cortar y guía.
  - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - Interruptor estanco.
  - Toma de tierra.
- Se ubicarán en los lugares señalados (alejadas de las zonas con riesgo de caída en altura, encharcamientos y embarrados, batido de cargas, ....).
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- Se manejará por personal autorizado expresamente.
- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo anti brasa, junto al puesto de trabajo.

#### 1.19.35.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra las proyecciones de partículas de madera.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla anti polvo.

#### 1.19.36 TALADRO

##### 1.19.36.1 RIESGOS

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Proyecciones o salpicaduras
- Ruido

- Vibraciones
- Cortes y golpes
- Sobreesfuerzos
- Formación de polvo

#### 1.19.36.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las reparaciones, ajustes, etc... se realizarán a motor parado.
- Todas las máquinas estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sino estará conectada a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Si se tienen que accionar mediante un grupo electrógeno, éste estará alejado de los trabajadores para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas únicamente deben ser utilizadas por personal autorizado y debidamente instruido.
- Las revoluciones del taladro deben ser menores cuanto mayor sea el diámetro de la broca, y cuanto mayor sea la dureza del material a trabajar.
- Se comprobará previamente al inicio de los trabajos el estado del cable y de la clavija de conexión.
- No se debe agrandar el orificio oscilando la broca a su alrededor ya que se puede romper y por ello impactar al operario.
- El taladro no se deberá presionar en exceso.
- Se desconectará de la red eléctrica cuando haya que cambiar de broca y no se depositará en el suelo conectado a la red.
- Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones y la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial.
- Se seleccionará adecuadamente el tipo de broca antes de su inserción en la máquina.
- El punto a horadar deberá previamente prepararse con un emboquillado para iniciar la penetración que deberá realizarse perpendicularmente al parámetro.
- Deben evitarse recalentamientos de motor y brocas. No tocar la broca directamente tras haber realizado el taladro.
- No deben realizarse taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- Agarrar la máquina con las dos manos.
- Usar brocas bien afiladas y del diámetro preciso.

### 1.19.36.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad en los trabajos elementos en suspensión
- Botas de seguridad en cualquier caso
- Guantes de cuero
- Gafas de cristales normalizados cuando exista proyección de partículas
- Protectores auditivos en ambientes ruidosos
- Mascarillas si existiese mucho polvo
- Cinturón antivibratorio en caso de existencia de vibraciones
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

### 1.19.37 MÁQUINA DE ESPUMACIÓN DE POLIURETANO

#### 1.19.37.1 RIESGOS

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Proyecciones o salpicaduras
- Ruido
- Vibraciones
- Cortes y golpes
- Sobreesfuerzos

#### 1.19.37.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Si el edificio está en construcción, discutir con el jefe de obra y el jefe de seguridad el riesgo producido por la actividad coincidente de otros oficios; establecer una zona de seguridad alrededor del la zona de trabajo para proteger a los trabajadores cercanos. La distancia de seguridad entre la zona de trabajo y los trabajadores adyacentes depende de varios factores entre los que se encuentran, el volumen de la proyección, el área cubierta, y el movimiento del aire.
- Hay que utilizar señalización adecuada para informar de las restricciones de acceso.
- Antes de comenzar el trabajo, designar un sitio para ponerse y quitarse los EPIs.
- Determinar de antemano la posibilidad de manchado por exceso de proyección. Tener un plan para abordar los daños por manchado a la propiedad adyacente. Capacitar a todos los trabajadores en la prevención de manchados.

- Identificar y proteger las superficies que puedan ser manchadas (p. ej. ventanas, puertas, equipos o exterior del edificio) antes de la proyección.
- En trabajos al aire libre, tener en cuenta la dirección del viento en todas las operaciones de proyección. Tener en cuenta que para un trabajo de varios días, la dirección del viento puede cambiar y la zona de trabajo se debe ajustar según sea necesario. Con viento moderado, utilizar pantallas de protección.
- No proyectar espuma ni recubrimientos con viento fuerte. Con viento o ráfagas de unos 30 km/h se hace más difícil controlar la proyección.

#### 1.19.37.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad en los trabajos elementos en suspensión
- Botas de seguridad en cualquier caso
- Guantes
- Gafas de cristales normalizados cuando exista proyección de partículas
- Protectores auditivos en ambientes ruidosos
- Protección respiratoria, mascarillas
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

#### 1.19.38 MÁQUINA DE PROYECTAR YESO

##### 1.19.38.1 RIESGOS

- Caída desde alturas superiores a dos metros por huecos de ventanas, balcones, o bien por el hueco que se deja entre el andamio y el paramento vertical.
- Caída desde el andamio de caballetes
- Tropiezos con herramientas o materiales
- Pisar herramientas o materiales situados en zonas de paso.
- Golpes con herramientas en las extremidades
- Contactos con sustancias tóxicas o corrosivas
- Proyección violenta de partículas (cuerpos extraños en los ojos)
- Esfuerzos por posturas forzadas y repetitivas.
- Intoxicación por ingestión de sustancias nocivas por falta de higiene (manos sucias)

### 1.19.38.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar caídas a diferente nivel por huecos de ventanas o balcones, estos huecos estarán protegidos siempre que el trabajador esté en las inmediaciones de la zona y su plataforma de trabajo esté por encima del nivel del suelo (caballetes, andamio tubular, escaleras de tijera, etc.)
- Siempre que se utilicen andamios de caballete en balcones, antes se deberá haber instalado un sistema de seguridad para evitar la caída. Las plataformas de trabajo deben tener una anchura mínima de 60 centímetros, los andamios de caballetes deben llevar cadenas para limitar la apertura máxima y si son tubulares con ruedas, éstas deben estar frenadas.
- Las escaleras que se utilicen deben ser de tijera y estar dotadas de finales en sus extremos, cadenas de apertura máxima y zapatas antideslizantes para evitar la apertura repentina de la escalera.
- Mantener la zona de trabajo tan limpia y ordenada como sea posible, para evitar caídas a causa de pisar herramientas o materiales desordenados.
- No se deben retirar las protecciones colectivas sin haberlo consultado antes directamente con el encargado.
- Las conexiones eléctricas de las máquinas deben ser estancas. Hay que revisar la maquinaria antes de utilizarla para comprobar que todo esté correcto.
- Es importante tener una buena iluminación en la zona de trabajo, las lámparas eléctricas portátiles deben disponer de aislamiento protector, que no tendrá una tensión superior a los 24 voltios.

### 1.19.38.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad en los trabajos elementos en suspensión
- Botas de seguridad en cualquier caso
- Guantes
- Gafas de cristales normalizados cuando exista proyección de partículas
- Protectores auditivos en ambientes ruidosos
- Protección respiratoria, mascarillas
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante

## 1.20 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN MEDIOS AUXILIARES

Todos los medios auxiliares a utilizar en las unidades de obra han de constar con un cálculo de resistencia y estabilidad elaborado y comprobado por técnicos competentes. Su montaje se realizará por personal especializado y bajo la supervisión de una persona competente designada para tal efecto.

Los medios auxiliares a utilizar en la obra han de constar con accesos adecuados mediante escaleras de tramos y mesetas, y las plataformas de trabajo existentes dispondrán en la parte superior de protecciones colectivas.

#### 1.20.1 ESCALERAS METÁLICAS

- Se prohibirá en esta obra el uso de cualquier tipo de escalera de mano de madera.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical de superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 m., desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador se realizarán dotado con arnés de seguridad u otra medida de protección alternativa.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- Los equipos de protección individual de los que deberán hacer uso los operarios que trabajen en estos medios auxiliares y en función del riesgo serán:

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 186

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI





- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad de sujeción y/o de caída.

## 1.20.2 PUNTALES

Este elemento auxiliar es manejado normalmente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje y su correcto uso está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

### 1.20.2.1 RIESGOS

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acañamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

### 1.20.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincas de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobre esfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaran. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

#### 1.20.2.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

#### 1.20.3 ESLINGAS Y ESTROBOS

##### 1.20.3.1 RIESGOS

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Golpes por roturas de eslingas y estrobos.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Otros.

##### 1.20.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
- Evítese la formación de cocas.
- No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar. (Ver Planos Medios Auxiliares).
- Elijanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.
- Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
- Para cargas prolongadas, utilícese balancín.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.
- Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
- Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
- Se colgarán de soportes adecuados.
- Comprobaciones:
  - Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
  - Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
  - Se tomarán las siguientes precauciones:
    - Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
    - Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
    - Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

#### 1.20.3.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

#### 1.20.4 HERRAMIENTAS ACCIONADAS POR ENERGÍA ELÉCTRICA

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención asociados a la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.

##### 1.20.4.1 RIESGOS

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

##### 1.20.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semi-avería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

#### 1.20.4.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

#### 1.20.5 HERRAMIENTAS MANUALES

##### 1.20.5.1 RIESGOS

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

##### 1.20.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Herramientas de corte
  - Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.
  - Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujetos.
  - Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.
  - Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.
  - Durante el corte y manipulación de la madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.

- Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.
- En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
- Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.
- Herramientas de percusión.
  - Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.
  - Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.
  - Es obligatorio la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Herramientas punzantes.
  - Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisarán los filos de corte.
  - Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijados.
  - La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.
  - Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajadas o fisuras.
  - Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.
  - Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.
  - No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
  - No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
  - La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
  - No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
  - Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.
  - Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.
- Elementos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de rejilla.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

## 1.21 NORMAS DE SEGURIDAD GENERALES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA

Las máquinas y equipos de trabajo se usarán exclusivamente en las condiciones y para las operaciones marcadas por su fabricante a través del oportuno manual de instrucciones, con todos los elementos de protección previstos en dicho documento. Todas las máquinas y los equipos de trabajo se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidos por su fabricante.

Se prohíbe terminantemente la exposición de los trabajadores a situaciones de riesgo por golpes o atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria (como discos y cuchillas en la maquinaria de corte y de desbroce...). Para ello, todas las partes móviles de la maquinaria estarán protegidas mediante los dispositivos (faldones, carcasas, pantallas, etc.), que para ello hayan previsto sus respectivos fabricantes.

Todas las máquinas en obra deberán estar sometidas a los mantenimientos preventivos y correctivos definidos por el fabricante.

Se prohíbe realizar labores de mantenimiento y reparación de los equipos de trabajo en obra.

Las máquinas y equipos sólo se podrán manejar por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello. La formación tendrá en cuenta las instrucciones de su fabricante, tanto para las condiciones y las formas de uso para la correcta utilización de los equipos, como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra.

Todos los equipos y sus accesorios que se empleen en la obra estarán debidamente homologados, contando con su correspondiente marcado CE o adecuación en función de su fecha de comercialización. Además, se dará estricto cumplimiento a los RR.DD. 1644/08 y 1215/1997. Se respetará escrupulosamente lo establecido tanto en dichos Reales Decretos como en el manual del fabricante al respecto de su montaje, empleo, traslado, desmontaje y mantenimiento.

El empresario adoptará las medidas precisas para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas de funcionamiento.

No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos siempre se realizará por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tendrá prioridad frente a la puesta en marcha.

Solo se podrá acompañar al conductor de una máquina si existe un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados, y con carga completa.

Todas las máquinas que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, contarán las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

No se utilizarán en pendientes superiores a las indicadas por el fabricante.

Toda la maquinaria que entre en el recinto de obra deberá cumplir con los requisitos de seguridad y salud, exigido en la legislación actual vigente RD 1215/97.

Esta normativa exige entre otros los siguientes requisitos documentales que deberán presentarse a la Dirección de Obra como condición necesaria para poder trabajar en obra:

- Certificado del fabricante que acredite que la máquina cumple con normativa antes indicada.
- Cada máquina dispondrá de las instrucciones de uso, manejo y mantenimiento, en castellano o en el idioma de la persona que va a manejar la máquina.
- Las personas que manejan la máquina reconocerán por escrito que conocen las instrucciones de uso y manejo, y que han sido formados en dichos aspectos.
- Acreditación de que las máquinas han pasado las inspecciones reglamentarias.
- Cabina equipada con estructura de protección para el caso de vuelco (ROPS) 86/295/CEE.
- Toda máquina irá provista de rotativo luminoso, avisador acústico de marcha atrás y extintor
- Toda máquina destinada al movimiento de tierras (retroexcavadora, pala cargadora, etc.) deberá llevar un cartel indicador donde aparezca la leyenda: “prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina”.
- Antes de iniciarse el movimiento de la máquina o los trabajos se deberá cerciorar que no hay nadie en las inmediaciones, para evitar atropellos.
- Todas las máquinas automotoras contarán con dispositivo acústico de marcha atrás y rotativo luminoso encendido. Los camiones también contarán con dicho dispositivo. Además llevarán un extintor de incendios.
- Diariamente se revisará el estado de esos dispositivos, así como luces, frenos, etc., paralizando los trabajos en caso de que no funcionen alguno de ellos.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 194



- Está prohibido el transporte de personas en lugares distintos de los asientos de la cabina, nunca se hará en el exterior “enganchados” de cualquier saliente, cazos de las máquinas, etc.
- Prohibición de abandonar la máquina cuando ésta se encuentre en movimiento o con el motor encendido sin colocar los dispositivos de freno o de parada adecuados.
- Nunca se bloquearán o eliminarán los resguardos y mecanismos de seguridad incorporados de fábrica en los equipos.
- Al finalizar la jornada se estacionará la máquina fuera de vías o lugares que puedan causar colisiones con vehículos ajenos.
- Evitar tener trapos impregnados de grasa u otros materiales inflamables en los motores u otras partes eléctricas que puedan producir chispas.
- Los movimientos de máquinas y camiones junto a desniveles o puntos conflictivos o peligrosos de la obra deberán ser controlados por señalistas, así como las salidas a carreteras desde tajos de la obra.
- Los conductores de las máquinas habrán sido instruidos en el uso y manejo del equipo, siendo especialistas para ello. En el caso de camioneros deberán contar con el carnet de conducir, y en el resto de equipos sería recomendable.
- Todas las máquinas contarán con el manual de instrucciones y libro de revisiones y mantenimiento al día, así como los correspondientes seguros de responsabilidad civil. Las revisiones las realizarán técnicos competentes.
- En el caso de máquinas y camiones matriculados contarán obligatoriamente con el permiso de circulación, la ITV pasada y la tarjeta de transporte (camiones).
- Todas las máquinas dispondrán de la declaración de conformidad y el marcado CE, según marca el Real Decreto 1215/97, o en su defecto estarán puestos en conformidad con esa normativa si su año de fabricación es anterior al 1995.
- Al subir o bajar de las máquinas se deberán utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No se subirá utilizando llantas, cubierta o guardabarros. Se subirá de forma frontal asiéndose con ambas manos.
- Los conductores-maquinistas deberán controlar los excesos de comida, así como está prohibida la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.
- Los conductores-maquinistas no tomarán ningún medicamento sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción. El cumplimiento con estas últimas se justificará en base al distintivo CE, que deberán llevar las máquinas de forma clara y visible. Dispondrá también del certificado correspondiente que garantice el cumplimiento de dicha norma.

Además de la legislación anterior se deberá cumplir también con la siguiente para máquinas usadas:

- Orden 08-07-80 sobre limitación de potencia acústica.

## 1.22 MANEJO DE CARGAS Y PESOS

- En la obra que nos ocupa gran parte de los trabajos llevan asociado el levantamiento y transporte de pequeñas cargas realizadas por los operarios. Dichas labores no entrañan un riesgo directo, pero sí importante para la salud de los trabajadores que la ejecutan.
- Es por ello que a continuación se desarrollan indicaciones a la hora de realizar dichos trabajos. Todo trabajador debe de ser instruido sobre las indicaciones que a continuación se desarrollan.
- Técnicas de elevación
- Al tener que elevar grandes pesos se debe hacer con los músculos de las piernas y nalgas, partiendo de la posición de cuclillas y manteniendo la parte superior del cuerpo erecta y tensa.
- Cuando se levante un peso con la espalda debidamente erecta, la pelvis se inclina en la articulación de la cadera, manteniéndose rígida o erguida la columna vertebral y en una posición estática favorable.
- La secuencia para levantar un peso será la siguiente:
- Poner los pies a los lados de la carga con las piernas ligeramente separadas. Adoptar una posición agachada equilibrada, enderezar la espalda y tensar los músculos dorsales y abdominales.
- Elevar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.
- Erguir la parte superior del cuerpo.
- Cuando se levanta una carga con la espalda encorvada, la columna vertebral forma un arco y el eje ventral pasa por el tercio posterior de las vértebras y discos. Así, la presión debida a la carga (esfuerzo de compresión) se reparte de forma irregular sobre los dos tercios anteriores de la superficie de los discos y el tercio posterior y los músculos de la espalda sufren el esfuerzo de la tracción.
- Cuando la carga se levanta con la espalda erecta, el esfuerzo de compresión se distribuye favorablemente sobre la superficie total de vértebras y discos. En este caso, la espina dorsal es afianzada por todas partes por los músculos. Sólo estará sometida al esfuerzo de compresión, ya que los músculos absorberán las fuerzas de la inclinación. La presión en los discos resulta así alrededor de un 20% menor que con la espalda curvada.
- Las diferencias entre una forma y otra de izar son notables al comparar las tensiones marginales (esfuerzos de tracción o compresión por unidad de superficie). Estas tensiones son alrededor de dos veces mayor en la espalda encorvada para igual ángulo de inclinación y de tres veces mayor para igual longitud de brazo palanca.

- Posiciones y palancas
- Cuando la espalda es encorvada hacia delante o hacia atrás se produce una desviación de la columna, sometiendo a los músculos y ligamentos del lado contrario a la concavidad a una fuerte tracción y a las aristas de las vértebras y los discos en ese lado cóncavo a una sobrepresión.
- Así quedan eliminadas las reservas elásticas de la columna, siendo recibido de forma brusca cualquier esfuerzo repentino y suplementario (pérdida de equilibrio, resbalones, levantamiento de pesos de forma brusca), con lo que aumenta el riesgo de lesión.
- Así pues, el levantamiento y traslado de cargas, tirar o empujar carretillas o contenedores, la subida por escaleras con carga, etc. deberá hacerse sin brusquedades y con sumo cuidado, evitando siempre el arqueo peligroso de la espalda con la concavidad en la parte posterior.
- Durante el trabajo no debe deformarse la columna hacia atrás, hacia delante o alrededor de su eje y nunca el levantamiento o descenso de cargas se ligera a la torsión del tronco.
- Hay que tener siempre presente que estas operaciones de levantamiento y traslado de cargas exigen una coordinación perfecta de los músculos. Cualquier interferencia o una acción negativa del medio ambiente puede entorpecer esta coordinación y pueden aparecer dolores. Se deben evitar las distracciones ante la rigidez de los músculos y tendones por la acción del frío, de la humedad y corrientes de aire.
- Reglas de sostenimiento y transporte
- En posición de pie el hombre puede colocar cargas a lo largo de importantes distancias sin hacerse daño si coloca dichas cargas convenientemente.
- En el transporte con yugo el consumo de energía es pequeño. Cuando el transporte se hace con los brazos a lo largo del cuerpo aumenta el consumo energético en un 10%, siendo de un 20% cuando se hace sobre la espalda y de un 70% cuando es sobre el vientre.
- Este consumo diferente de energía proviene de las diferentes posiciones del centro de gravedad de la carga y de la importancia del trabajo estático que se deriva. La carga en la columna vertebral y el trabajo estático producido por la carga irán disminuyendo en función de la proximidad del centro de gravedad de la carga al eje vertical que pasa por los pies. La mayoría de las reglas concernientes al levantamiento de cargas cumplen con este principio, siendo esencialmente las siguientes:
  - Transportar la carga manteniéndose erguido.
  - Cargar los cuerpos simétricamente.
  - Soportar la carga con el esqueleto corporal.
  - Aproximar la carga al cuerpo.
  - Elementos auxiliares tales como cinchas, yugos, albardas, etc.

### 1.22.1 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Esta actividad se desarrolla a lo largo de toda la obra y su distribución espacial abarca todo el ámbito.

Se indican los riesgos, medidas preventivas y equipos de protección individual de los trabajos que conlleven manipulación manual de cargas.

#### Riesgos

- Caída de materiales
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos

#### Medidas preventivas

- Asegurarse de que la carga esta libre para moverse.
- Antes de levantar un objeto el trabajador deberá inspeccionar la zona que lo rodea y la ruta que se va a seguir en su traslado, así como la zona de descarga, asegurándose de que no hay obstáculos o materias derramadas con las que se pueda tropezar o resbalar.
- Se debe examinar el objeto a transportar o manipular para decidir cuál es la mejor manera de agarrarlo.
- Asegurarse de que se puede levantar la carga sin sobreesfuerzos, de lo contrario, en función de cómo sea el peso y las dimensiones del material a transportar, el trabajador que lo haga solicitará la ayuda de sus compañeros.
- No se debe llevar más carga de la que se pueda razonablemente transportar.
- Se examinará el campo de movimiento de dicho objeto para evitar golpear con otros objetos y desequilibrarse y para evitar golpear a otros trabajadores.
- Se deben evitar torsiones de tronco mientras se soporta una carga.
- Nunca transporte cargas mirando hacia atrás.
- No transporte cargas que por su forma o volumen le impida ver el camino a recorrer.
- Para evitar lesiones de cintura, no torsione el cuerpo mientras levanta objetos.
- Se manipularán piezas voluminosas o pesadas de una en una, nunca varias piezas a la vez.
- El levantamiento se realizará de manera ergonómica: primero se utilizará la fuerza de las piernas, para ellos se flexionarán las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarse en los talones pues entonces resulta muy difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90 °) además el hecho de flexionar las piernas ayuda a mantener recta la columna vertebral.

- Técnicas y Pautas para la Manipulación Manual de Cargas:
- Para adoptar buenas posturas cuando se efectúa una manipulación de cargas es imprescindible situar la carga a una altura y distancia del cuerpo apropiada al cogerla y depositarla, así como seguir una buena técnica en el proceso de manipulación.
- Siempre que sea posible se acortará la distancia entre los puntos de carga y descarga.
- La altura óptima para la manipulación de cargas se encuentra comprendida entre la altura de las caderas y la altura de los hombros, y tan cerca del cuerpo como sea posible. - La posición de la pieza de trabajo debe permitir una buena postura del trabajador; muñeca alineada con el antebrazo, brazos y espalda en postura de confort.
- Evitar combinaciones repetitivas de posturas, tales como flexo- extensión y de la desviación de la muñeca.
- Asir con toda la mano en lugar de solo algunos dedos o con la punta de los mismos.
- Utilizar correas de levantamiento para objetos cilíndricos.
- Utilizar accesorios de agarre adecuados para el transporte de objetos con bordes cortantes y de difícil sujeción.
- Utilizar ventosas y elevadores de vacío para manipular materiales planos o planchas.
- Utilizar palancas reduce la fuerza necesaria para manipular materiales y evitar agacharse e inclinarse.
- No deberían utilizarse delantales, abrigos, prendas con botones, cremalleras o solapas que sobresalgan, manoplas.
- Cargas Compactas (Ejemplo de actuación)
- Permanecer cerca frente a la carga.
- Posicionar la carga entre las piernas situando un pie adelantado al lado de la carga en la dirección de transporte, o situando un pie retrasado en la dirección de transporte. - Doblar las caderas y las rodillas
- Sujetar la carga con los codos entre los muslos
- Sujetar con una mano la esquina superior más alejada que queda sobre el pie adelantado y con la otra mano la esquina inferior opuesta.
- Inclinarse hacia delante con el brazo más retrasado recto. Esta posición permite el movimiento de la carga.
- Ponerse de pie utilizando el impulso de la pierna colocada detrás, empujando de forma continua hacia arriba y hacia delante.
- Mantener la carga cerca del cuerpo.
- Mantener recto el brazo más retrasado.
- Realizar el movimiento sin realizar giros.

## Previsión de protecciones individuales

- Chalecos reflectantes.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada, mono o buzo de trabajo.
- Botas de seguridad.

### 1.22.2 CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES CON AYUDA DE MEDIOS MECÁNICOS

Esta actividad se desarrolla a lo largo de toda la obra y su distribución espacial abarca todo el ámbito.

Se indican los riesgos, medidas preventivas y equipos de protección individual de los trabajos que conlleven carga y descarga de materiales con ayuda de medios mecánicos.

## Identificación de riesgos

- Atropello
- Vuelcos
- Caída de materiales
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos
- Ruido

## Medidas preventivas

- Los transportistas y gruistas serán personal especializado.
- Los transportistas y gruistas se asegurarán que tanto los camiones como las grúas se ubicarán en zona donde el terreno esté nivelado y sea resistente, de lo contrario es posible que al manipular la carga se desequilibre puedan volcar.
- Los materiales deberán venir paletizados, o con puntos concretos desde los que se puedan asegurar para ser cargados o descargados.
- Se utilizarán elementos apropiados para la carga o descarga en cada caso, tales como uñas especiales, piezas de apriete, etc. Deberán proporcionarlas el fabricante o transportista.
- El trabajador no utilizará ningún equipo del que desconozca su funcionamiento, si no conoce la manera correcta de usarlo, solicitará ayuda a su encargado.
- El trabajador encargado del amarre de los materiales, se cerciorará de que los elementos utilizados para el amarre, eslingas, cadenas, ganchos, etc. están perfectamente asegurados, antes de dar la orden de movimiento al gruista.

- El gruista debe mantener en todo momento la carga visible y controlada, si no fuera posible debe solicitar la ayuda de un señalista.
- Si es necesario guiar la carga durante su desplazamiento se hará ayudados por cuerdas colocadas previamente, evitando en todo momento la proximidad de trabajadores en zonas próximas a los elementos manipulados.
- No se realizarán cargas o descargas en zonas próximas a líneas eléctricas. Como mínimo deberán situarse a 5 m de distancia de las mismas.
- Si el camión realiza maniobras de marcha atrás, el camionero, si lo considera necesario, solicitará la ayuda de un señalista.
- Si se tienen que realizar la carga o descarga en zona de vía pública, se realizará una de las siguientes operaciones: si es posible se cortará el tráfico por la zona adyacente, tanto de vehículos como de peatones, si no es posible, se pondrá un señalista que organizará los movimientos de tráfico y de peatones.
- El gruista, se cerciorará de que los materiales en su trayectoria, no pasen por encima de trabajadores, vehículos o peatones.
- El gruista, como especialista que es, se debe ocupar de que se empleen medios de carga adecuados para cada caso, tanto por sus características de resistencia, como por su estado de conservación: eslingas en correcto estado, cinchas textiles sin defectos, etc.
- Se protegerán las aristas vivas de los materiales a cargar o descargar, para evitar la rotura de los elementos usados para realizar la carga o descarga, cinchas textiles, eslingas, etc.
- Si es necesario que algún trabajador se suba a la caja del camión, lo hará desde los propios pates del camión o desde escaleras auxiliares colocadas de forma segura.
- Si debe permanecer algún trabajador sobre la caja, los hastiales de la misma, si es posible, estarán subidos, evitando así el riesgo de caída.
- Si para el enganche o desenganche de la carga, es necesario que el trabajador se sitúe sobre esta, sobrepasando la altura de los hastiales de la caja del camión, lógicamente existe riesgo de caída, por lo que el trabajador es consciente de que necesita sujetarse mediante arnés a punto fijo.
- Cuando se vaya a realizar una descarga, antes de quitar las cintas de sujeción de la carga o los elementos que conforman el conjunto transportado, el trabajador encargado de realizar la descarga, debe asegurarse de que los elementos no presentan riesgo de caída al ser liberados. Ante la más mínima duda, debe asegurar los materiales mediante cuerdas, eslingas, flejes, etc.
- Tanto en la carga como la descarga, los operarios que se ocupen de los trabajos, no quitarán los aseguramientos hasta no estar seguros de que el elemento está bien sujeto por el medio empleado para su izado.

- No se saltará al suelo desde la carga o desde la caja. Puede en el salto fracturarse los talones, o provocarse cualquier otra lesión en piernas, columna vertebral, etc.
- CARGAS Y DESCARGA DE MATERIALES REDONDOS O CIRCULARES
- Deberán transportarse en camiones con caja cerrada o perfectamente asegurados.
- No se apilarán unos sobre otros si no están perfectamente asegurados.
- Deben calzarse convenientemente para evitar que puedan rodar.

#### **Previsión de protecciones individuales**

- Chalecos reflectantes.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada, mono o buzo de trabajo.
- Botas de seguridad.

#### **1.22.3 TRANSPORTE DE CARGAS CON AYUDA DE MAQUINARIA**

Esta actividad se desarrolla a lo largo de toda la obra y su distribución espacial abarca todo el ámbito.

Se indican los riesgos, medidas preventivas y equipos de protección individual de los trabajos que conlleven transporte de carga con ayuda de maquinaria.

#### **Riesgos laborales más frecuentes**

- Atropellos por falta de visibilidad durante las maniobras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caída de materiales
- Golpes y cortes con objetos
- Ruido

#### **Normas preventivas**

- Los trabajadores que hagan uso de estos medios dispondrán de la formación adecuada y contarán con la autorización de sus empresas y del contratista. Asimismo contará con el manual de instrucciones del fabricante.
- Si un trabajador considera que no puede realizar sólo el desplazamiento de materiales, solicitará la ayuda de sus compañeros.
- El trabajador no utilizará ningún equipo del que desconozca su funcionamiento, si no conoce la manera correcta de usarlo, solicitará ayuda a su encargado.

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 202

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI





- El trabajador que use el equipo, debe cerciorarse de que está en perfecto estado, si encuentra que está deteriorado, no lo utilizará y se lo comunicará a su encargado.
- Seguir unas instrucciones adecuadas para el mantenimiento del equipo. Un mantenimiento adecuado evita que se deteriore y se tengan que realizar esfuerzos superiores a los necesarios.
- Antes de hacer el recorrido cargando el material, los trabajadores que lo vayan a realizar supervisarán el mismo, para detectar cualquier desnivel, obstáculo, etc. que puede dar lugar a un accidente durante el traslado, pudiendo decidir otro recorrido alternativo que evite los riesgos. Si no existe recorrido alternativo, solucionarán las deficiencias y si no fuera posible se lo comunicarán a su encargado.
- Utilizar plataformas con ruedas como ayuda de transporte en donde el espacio esté limitado, tipo carretillas manuales para mover objetos voluminosos.
- Utiliza carros abiertos para mover objetos pesados y con forma irregular.
- Para mover materiales en terreno rugoso desigual, se elegirán carros con armazón robusto y ruedas grandes.
- Utilizar transpaletas para mover el material almacenado en palets.
- La utilización de palancas, reduce la fuerza necesaria para manipular los materiales, y evita inclinarse y agacharse.
- Utilizar mangos suficientemente largos para levantar, desplazar o mover los objetos sin necesidad de inclinar la espalda.
- Se evitarán la realización de operaciones en posturas forzadas e incómodas.

#### **Previsión de protecciones individuales**

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Chaleco reflectante.

## 1.23 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA

### 1.23.1 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.
- El Plan de Seguridad y Salud, en obras privadas, deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud, en obras de la Administración Pública, el CSS no hace Acta de Aprobación, sino que se hace un informe para que la Administración apruebe el Plan de Seguridad. Durante la ejecución de la obra, el plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud.
- Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas, por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección facultativa.

### 1.23.2 LIBRO DE INCIDENCIAS Y LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

- En la obra existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- En el caso de obras para la Administración, el Libro de Incidencias será facilitado por la misma.
- Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.
- Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 204

advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

- Por otro lado y según establece la disposición adicional tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, a partir del 26 de noviembre de 2007 es obligatorio el uso de los Libros de Subcontratación.
- Es un Libro habilitado por la autoridad laboral en el que el contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos. Sirve para realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación.
- Respecto del Libro de Subcontratación, el contratista deberá:
  1. Tenerlo presente en la obra.
  2. Mantenerlo actualizado.
  3. Permitir el acceso al Libro a:
    - Promotor, a la dirección facultativa y al coordinador en seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
    - Empresas y trabajadores autónomos de la obra.
    - Técnicos de prevención.
    - Delegados de prevención y representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra.
    - Autoridad Laboral.
  4. Conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
- El Libro es exigible al contratista, siempre que pretenda subcontratar parte de la obra a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.
- Los libros podrán presentarse para su habilitación, debidamente cumplimentados, en la Dirección General de Trabajo más cercana
- Una vez haya sido habilitado, la entidad colaboradora en la que se hubiera depositado el Libro se pondrá en contacto con la empresa solicitante para que proceda a su retirada.
- Las empresas solicitantes deberán entregar junto con el Libro a habilitar, una solicitud de diligencia de habilitación, debidamente cumplimentada y firmada por el solicitante. Dicha solicitud será fechada y sellada por la Dirección General de Trabajo o, en su caso, por la entidad colaboradora correspondiente, constituirá justificación suficiente de la presentación del Libro mientras no esté diligenciado, y será exigida posteriormente para la retirada del mismo.

- Paralización de los trabajos
- Cuando el Coordinador durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista, y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancia de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.
- Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización y a los representantes de los trabajadores.

## 1.24 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que el Director de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

## 1.25 MEDIDAS DE VIGILANCIA. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

La presencia del recurso preventivo ante un riesgo o situación concreta, es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas establecidas para controlar dicho riesgo o situación y no podrá ser utilizada con el fin de sustituir aquellas medidas de protección que sean preceptivas. La presencia de un recurso preventivo no habilita para realizar aquellos trabajos que están prohibidos.

### 1.25.1 CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

Según Criterio Técnico de la Inspección de trabajo y Seguridad Social, la formación equivalente a funciones de nivel básico puede ser suficiente para los casos en los que: «los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad...». En el caso del sector de la construcción el contenido formativo para capacitar como técnico de nivel básico tendrá una duración mínima de 60 horas.

### 1.25.3 FUNCIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

Según lo establecido por la normativa vigente, la presencia del Recurso Preventivo tiene como finalidad:

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas:
  - Comprobación de su eficacia.
  - Su adecuación a los riesgos ya definidos.
  - Su adecuación a los riesgos no previstos.
  - En el caso de observar deficiente cumplimiento de las actividades preventivas:
    - Dar las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de dichas actividades.
    - Dar a conocer a la persona responsable de la empresa estas circunstancias, para que adopte las medidas necesarias, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
    - En el caso de que observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas.
- Dar a conocer a la persona responsable de la empresa dicha ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas.
- La persona responsable de la empresa deberá proceder de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, del presente plan de seguridad, sin menoscabar la adopción inmediata de las medidas correspondientes.
  - Para el cumplimiento de estas funciones se tendrán en cuenta, los siguientes puntos:
- La designación o asignación de presencia de Recurso Preventivo se hace para un centro de trabajo, puesto u operación concreta, es decir, su misión no será la de vigilar el cumplimiento de la totalidad de las medidas preventivas previstas, sino solamente de aquellas para las que esté nombrado.
- La misión del Recurso Preventivo o del Trabajador «asignado» no será la de vigilar todas las medidas preventivas previstas en el presente Plan de Seguridad, sino únicamente aquellas en las que dicho Plan determine que debe estar presente el Recurso Preventivo y para las que haya sido nombrado recurso preventivo.
- La persona responsable de la empresa deberá dar instrucciones precisas a los trabajadores que actúen como Recursos Preventivos sobre los puestos, lugares o centros de trabajo en los que deben desarrollar su vigilancia, sobre las operaciones concretas sometidas a la misma y sobre qué medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad deben observar.
- Deberá también precisar cuál es el procedimiento a seguir para llevar a cabo la comunicación de las deficiencias observadas en el cumplimiento de la labor de vigilancia cuando, pese a sus

indicaciones, dichas deficiencias no fueran corregidas o cuando se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas.

- Se deberá facilitar al Recurso Preventivo, la información relativa a las medidas de prevención dispuestas en el Plan de seguridad y salud para que éste pueda vigilar el cumplimiento de las mismas y comprobar su eficacia.
- La persona responsable de la empresa deberá identificar ante el resto de trabajadores quién es la persona designada o asignada para la presencia como recurso preventivo.

#### 1.25.4 CUANDO ES NECESARIA LA PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

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

1. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. Este supuesto incluye la actividad ejecutada tanto por trabajadores propios como por trabajadores ajenos y/o subcontratas. Para la aplicación de este supuesto es necesario que se den tres requisitos:
  - Concurrencia simultánea o sucesiva de operaciones o actividades.
  - Posibilidad de que los riesgos se agraven o modifiquen por dicha concurrencia.
  - Necesidad de que se controle la aplicación correcta de los métodos de trabajo. <sup>[1]</sup>En las correspondientes fichas de seguridad del presente plan de seguridad y salud se identifican aquellos riesgos que puedan verse agravados o modificados por una posible concurrencia de actividades.
2. Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

La normativa vigente establece como actividades o procesos considerados peligrosos o con riesgos especiales a los siguientes:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.


En aquellos trabajos en altura en los que, tras haber aplicado de forma coherente y responsable los principios de prevención, si por el tipo de actividad desarrollada en altura, los procedimientos de trabajo aplicados o el entorno del puesto de trabajo, el riesgo continuase siendo de «especial gravedad», de modo que haga necesario adoptar medidas preventivas adicionales (individuales o

colectivas), estaría motivada la presencia de Recursos Preventivos para evitar o minimizar la posibilidad de que el trabajador o trabajadora sufra un daño grave.

- Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
  - Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio.
  - Actividades en las que se utilicen máquinas que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación y/o cuando la protección del trabajador o trabajadora no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación. Se refiere a las máquinas relacionadas en el anexo IV de los Real Decreto 1435/92 y Real Decreto 56/95, modificados por el Real Decreto 1644/2008.).
- Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores y trabajadoras.
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión salvo trabajos con equipos subacuáticos.

Todo ello sin perjuicio de las medidas previstas en disposiciones preventivas específicas referidas a determinadas actividades, procesos, operaciones, trabajos, equipos o productos en los que se aplicarán dichas disposiciones en sus propios términos, como es el caso, entre otros, de las siguientes actividades o trabajos:

- Trabajos en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos que impliquen la exposición a radiaciones ionizantes.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos con riesgo de explosión por la presencia de atmósferas explosivas.
- Actividades donde se fabrican, manipulan, transportan y utilizan explosivos, incluidos artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.
- Trabajos con riesgos eléctricos.

Asimismo, en base a lo establecido por la normativa vigente, durante la realización de ciertas actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales, deberá considerarse la necesidad de la presencia de Recursos Preventivos, aunque dichas actividades no se citen expresamente en la normativa vigente como actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales en los que la presencia del  Recurso Preventivo es obligatoria, ya que se debe entender que ese deber de

vigilancia podría existir en función de cada caso. Dichas actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales son los siguientes:

- Actividades en inmersión bajo el agua.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos que impliquen la exposición a radiaciones ionizantes.
- Actividades donde se fabrican, manipulan, transportan y utilizan explosivos, incluidos artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.
- Trabajos con riesgos eléctricos en alta tensión.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos con exposición a agentes tóxicos y muy tóxicos, y en particular a agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción, de primera y segunda categoría.
- Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo y son objeto de la aplicación de la normativa vigente sobre prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- Trabajos con exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos propios de minería a cielo abierto y de interior, y sondeos en superficie terrestre o en plataformas marinas.
- Actividades en la industria siderúrgica y en la construcción naval.
- Producción de gases comprimidos, licuados o disueltos o utilización significativa de los mismos.
- Trabajos que produzcan concentraciones elevadas de polvo silíceo.
- Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento.
- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.



3. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

La Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá requerir la presencia de Recursos Preventivos en el centro de trabajo cuando, practicada una visita de Inspección y a la vista de toda la información recabada, considere que las medidas preventivas que se hayan adoptado en una actividad, proceso u operación son insuficientes o inadecuadas para una aplicación coherente y responsable de los principios de acción preventiva establecidos por la normativa vigente, y dichas medidas no se puedan adoptar de forma inmediata.

En este caso, puede requerir que, de forma temporal, esté presente un Recurso Preventivo en dichas actividades, en tanto en cuanto, se subsanen las medidas preventivas en el tiempo que se haya dado para ello, siempre y cuando no exista un riesgo grave e inminente para los trabajadores y trabajadoras, en cuyo caso la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá proceder a la paralización del trabajo.

Atendiendo a este criterio, también podría darse el caso de necesidad de presencia de recurso preventivo en actividades esporádicas o excepcionales, cuando se considere que no hay un control absoluto de todos los riesgos.

En cualquier caso, la designación de un Recurso Preventivo no puede tomarse como una medida alternativa de carácter permanente en sustitución de la obligación empresarial de adoptar medidas de prevención y protección que sean adecuadas en cada caso.

#### 1.25.5 OBLIGATORIEDAD DE PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

Dadas las actividades a realizar y definidas en el presente estudio de seguridad y salud, no se establecen trabajos considerados como peligrosos o con riesgos especiales, por lo que no es necesario la presencia de recursos preventivos.

Por otra parte, aunque las actividades no requieran de recurso preventivo, tanto el contratista principal como cada una de las subcontratas presentes en obra, deberán designar a un Recurso Preventivo con presencia permanente en obra con el fin de vigilar que las medidas preventivas así dispuestas para cada uno de los trabajos se cumplen durante la ejecución de los mismos.

### 1.26 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Durante el desarrollo de las actividades descritas puede ser que concurra más de una empresa en la realización de las mismas. Además, esta concurrencia podrá darse entre las propias empresas (contratista y subcontratistas) que ejecuten actividades directamente relacionadas con el proyecto

constructivo; entre éstas y todas aquellas otras empresas que, sin tener vinculación directa con la ejecución, sí intervengan en el control y vigilancia del cumplimiento del citado Proyecto y obra (asistencia técnica, laboratorios, etc.); con posibles suministradores, o bien con otras empresas contratistas que actúan en la zona ejecutando otras obras. Cuando esto suceda, y en virtud del R.D. 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, la empresa adjudicataria tendrá en cuenta que las empresas concurrentes cooperarán en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma establecida en dicho Real Decreto.

El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y todos los trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas concurrentes deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo y que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia.

La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.

La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

Los empresarios concurrentes en un centro de trabajo deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.

La información a proporcionar deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo para la evaluación de los riesgos y para la planificación de su actividad preventiva.

A la hora de elaborar la información a proporcionar, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

En cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios concurrentes en el centro de trabajo deberán establecer los medios de coordinación que consideren necesarios y pertinentes.

Ante estas premisas y para cumplirlas, la empresa adjudicataria de las obras deberá establecer en el Plan de seguridad y salud un Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales donde analice las siguientes situaciones de concurrencia entre empresarios:

- Concurrencia con los suministradores de material de la obra, diferenciando entre los que colaboran en la ejecución de actividades y los que no.
- Concurrencia con todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de subcontratación que sean.
- Concurrencia con otro tipo de empresarios sin relación jurídica con la empresa adjudicataria de la obra.
- Concurrencia con las empresas de vigilancia y control de obra.
- Agricultores y ganaderos con instalaciones o necesidad de realizar trabajos en la zona.

En los primeros estadios de la obra, el empresario contratista convocará una reunión con todas las empresas concurrentes y consensuará el procedimiento de coordinación de actividades empresariales propuesto en el plan de seguridad y salud, actualizando lo que se estime necesario fruto del consenso realizado entre todas las partes.

Además, el contratista, cuando desarrolle el Procedimiento de coordinación de actividades empresariales en el plan de seguridad y salud, deberá considerar como mínimo lo siguiente:

El intercambio de información con las distintas empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y suministradores que intervengan en la ejecución de los trabajos. Se organizará mediante el traslado a los mismos del Plan de Seguridad, o de los capítulos del mismo correspondientes a la actividad que cada uno de ellos desarrolle. El compromiso de cumplimiento de la planificación preventiva facilitada se materializará mediante actas de adhesión al Plan de Seguridad. Por último, en caso necesario, las empresas subcontratistas propondrán cuantas alternativas a la citada planificación estimen necesarias y pertinentes, las cuales serán objeto de estudio y valoración según el contenido del Art. 7 del R.D. 1627/1997.

De forma general se deberán mantener reuniones periódicas para analizar las posibles situaciones de concurrencia con todas las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y suministradores. En estas reuniones el contratista deberá promover la consulta y participación de los trabajadores por medio de sus responsables, que asistirán a las reuniones.

Ante cualquier conocimiento de posibles concurrencias con otras obras u otros empresarios que actúan en la zona, (sin que exista relación jurídica con la empresa contratista), el contratista deberá

realizar una reunión de coordinación de actividades empresariales donde analice las concurrencias posibles y el protocolo a seguir para evitar las situaciones de concurrencias.

El contratista designará formalmente una persona encargada de la coordinación de actividades empresariales en la obra, que vigilará el cumplimiento del Procedimiento de Coordinación de actividades empresariales establecido en el Plan de seguridad y salud.

En relación con la concurrencia empresarial, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos actuarán bajo la coordinación directa de su contratista y cumplirán, del mismo modo, con las instrucciones dadas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El contratista, antes de comenzar los trabajos, habrá entregado a cada subcontratista y trabajador autónomo la parte del plan de seguridad y salud en el trabajo que les corresponda. De ello se dejará constancia en el libro de subcontratación.

## **1.27 CONSIDERACIONES FINALES**

El Contratista Adjudicatario estará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, para su aprobación a la Dirección de Obra. Una copia de dicho Plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será entregada al Comité de Seguridad y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo. De igual forma, una copia del mismo se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud.

En cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Profesional que vise el Proyecto de ejecución de la obra.

Las anotaciones en dicho libro estará únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Es responsabilidad del Contratista Adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

## 2. PLANOS

En las páginas siguientes se recogen los planos gráficos y croquis correspondientes al presente Estudio de Seguridad y Salud.



### **3. PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **3.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION**

- R.D. 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley de Subcontratación.
- Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en construcción.
- R.D.604/06, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D.171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, en materia de coordinación de las actividades empresariales.
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- R. D. 837/03 de 27 de junio de 2003. GRÚAS, aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Rgto. de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. 13/12/03).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (B.O.E. 18/11/03) y su desarrollo mediante R.D. 1513/2005, de 16 de diciembre (B.O.E. 17/12/05).
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión (B.O.E. 18/09/02)
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E. 21/06/01).
- R. D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (B.O.E. 01/05/01).
- R.D. 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (B.O.E. 24/02/99).
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, de Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 01/05/98).

- R.D. 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de explosivos (B.O.E. 12/03/98).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (B.O.E. 25/10/97), con las modificaciones del R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, en su apartado C.5 del Anexo IV del R.D. 2177/2004 sobre “andamios y escaleras”.
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la Seguridad y Salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07/10/97).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O.E. 07/08/97), con las modificaciones del R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre (B.O.E. 13/11/04).
- O.M. de 27 de junio de 1997, de Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 04/07/97).
  - R.D. 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales (B.O.E. 11/07/97).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. 12/6/97).
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 24/5/97).
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos (B.O.E. 24/05/97), redactado de conformidad con la Orden de 25 de marzo de 1998, por la que se adapta en función del progreso técnico (B.O.E. 30/03/98) (corrección de errores del 15 de abril).
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (B.O.E. 23/4/97).
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores (B.O.E. 23/4/97).
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. 23/04/97), en su parte aplicable a las obras de construcción.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo (B.O.E. 23/4/97).
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 31/01/97). Modificado por el R.D. 604/2006 de 19 de mayo.



- R.D. 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente peligrosas (B.O.E. 08/04/96).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. (B.O.E. 10/11/95). Modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. 29/03/95).
- R.D. 56/1995, de 20 de enero, sobre requisitos esenciales de seguridad y salud en las máquinas, por el que se modifica el real decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (B.O.E. 08/02/95).
- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación. Derogado por el R.D. 1644/2008 (normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas) desde el 29 de diciembre de 2009 en adelante.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (directiva 89/686/CEE) (B.O.E. 28/12/92). Corrección de erratas (B.O.E. 24/02/93).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (B.O.E. 26/07/92).
- R.D. 245/1989, de 27 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material admisible y maquinaria de obra (B.O.E. 11/03/89) y R.D. 71/1992, de 31 de enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior (B.O.E. 11/12/92), así como Órdenes de Desarrollo; Modificación del anexo I del R.D. 245/1989, O.M. 17/11/89 (B.O.E. 01/12/89).
- Ley Omnibus, 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, que modifica los R.D. 39/1997 (servicios de prevención), R.D. 1109/2007 que desarrolla la Ley de Subcontratación en Construcción 32/2006, y R.D. 1627/1997 de S. y S. en obras de construcción.
- O.M. 18/07/91 (B.O.E. 26/07/91).
- O.M. de 7 de abril de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG- SM1, del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15/04/88).
- O.M. de 16 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el Modelo de notificación de accidentes de trabajo (B.O.E. 29/12/87); Corrección de errores (B.O.E. 07/03/88).

- O.M. de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba el Reglamento sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de Poblado, Instrucción 8.3.-IC (B.O.E. 18/08/87).
- O.M. (Mo Trabajo) de 20 de septiembre de 1986, por el que se aprueba el Modelo de Libro de Incidencias (B.O.E. 13/10/86) y Corrección de errores (B.O.E. 31/10/86).
- R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11/12/85) e Instrucciones Técnicas Complementarias (en lo que pueda quedar vigente).
- R.D. 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y Órdenes posteriores aprobando las I.T.C (B.O.E. 12/06/85).
- O.M. de 16 de diciembre de 1984, por el que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto (B.O.E. 07/11/84); Corrección de errores (B.O.E. 22/11/84); Normas complementarias O.M. 07/01/87 (B.O.E. 15/01/87); Modelo de libro de registro O.M. 22/12/87 (B.O.E. 29/12/87).
- O.M. de 31 de octubre de 1984 (Mo Trabajo y Seguridad Social), por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgos por amianto (B.O.E. 07/11/84).
- R.D. 3255/1983, de 21 de diciembre (ESTATUTO MINERO) por el que se aprueba el Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales en las Explotaciones Mineras, Capítulo IV del y sus normas de desarrollo (B.O.E. 04/01/84).
- R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (B.O.E. 01/12/82), y Órdenes posteriores aprobando las I.T.C.
- Orden de 21 de abril de 1981, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MIE- AP4 sobre cartuchos de GLP (B.O.E. 29/04/81), que complementa al R.D. 1244/1979.
- R.D. 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión (B.O.E. 29/05/79).
- R.D. 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería (B.O.E. 11/12/78).
- R.D. 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Cuadro de enfermedades profesionales (B.O.E. 25/08/78); Modificación del cuadro de enfermedades R.D. 2821/1981, de 27 de noviembre (B.O.E. 01/12/81).
- R.D. 2114/1978, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (B.O.E. 07/09/78).
- O.M. de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras (B.O.E. 14/06/77); Corrección de errores (B.O.E. 18/07/77); Modificación (O.M. 07/03/81), (M.I.E. 14/03/81); Modificación (O.M. 16/11/81).

- O.M. de 17 de mayo de 1974, por la que se aprueba el Reglamento sobre Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (B.O.E. 29/5/74).
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09/10/73).
- O.M. de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba el Reglamento sobre Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. 11/03/71), con las derogaciones que le afectan.
- O.M. de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba el Reglamento sobre la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (B.O.E. de 5, 7, 8 y 9 de septiembre) utilizable como referencia técnica en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción de 1992 en su Disposición Final Primera 2.
- R.D. 2443/1969, 16 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Recipientes a Presión (B.O.E. 28-10-69).
- R.D. 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27/12/68).
- Decreto 2114/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (B.O.E. 07/12/61); Corrección de errores (B.O.E. 07/03/62); I.T.C. sobre el Reglamento, O.M. de 15 de marzo de 1963, (B.O.E. 02/04/63).
- O.M. de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en la industria de la construcción (B.O.E. 15/06/52); Modificación O.M. de 19 de diciembre de 1953, de Mo de Trabajo (B.O.E. 22/12/53); Modificación O.M. de 2 de septiembre de 1966, de Mo de trabajo (B.O.E. 01/10/66).
- Decreto 277/2010, de 2 de noviembre, modificado por el Decreto 21/2019, por el que se regulan las obligaciones de autoprotección exigibles a determinadas actividades, centros o establecimientos para hacer frente a situaciones de emergencia
- Norma 8.3. I.C. relativa a la señalización móvil de obras, así como el manual de ejemplos de señalización de obras fijas.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que de aplicación (V, 2017-2021).
- Las normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señalan como de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas municipales afectadas.

- Demás disposiciones relativas a la seguridad e higiene y medicina del trabajo que puedan afectar a las actividades que se realizan en la obra.
- Normas Complementarias
  - R.D. 159/1995, de 3 de febrero de Mercado CE de conformidad y año de colocación
- (B.O.E. 08/03/95); O.M. de 20 de marzo de 1997, modificando el R.D. 159/95 (B.O.E.06/03/97).
  - UNE EN 341 (22/05/97): EPI contra caída de altura. Dispositivos de descenso AENOR 23/06/97.
  - UNE EN 344/A1 (20/10/97): Requisitos y métodos de ensayo: calzado de seguridad / protección / trabajo AENOR 07/11/97.
  - UNE EN 345/A1 (20/10/97): Especificaciones calzado de seguridad uso profesional AENOR 07/11/97.
  - UNE EN 346/A1 (20/10/97): Especificaciones calzado de protección uso profesional AENOR 07/11/97.
  - UNE EN 347/A1 (20/10/97): Especificaciones calzado de trabajo uso profesional AENOR 07/11/97
  - UNE-EN 13374. Especificaciones sistemas de protección de borde (barandillas)
- Además de estas consideraciones, será necesario respetar todas las indicaciones recogidas en las fichas de seguridad de las sustancias y productos peligrosos manejados y todas las normativas de obligado cumplimiento que hayan podido ser omitidas en el listado anterior.

#### **Normas Particulares:**

- Procedimientos Operativos Generales de la empresa contratista referente a la Prevención.
- Ordenanzas del municipio donde se ejecutará la obra.

### **3.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

Los medios de protección personal, simultáneos con los colectivos, serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los medios preventivos de carácter general.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuándo por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los equipos de protección individual permitirán, en lo posible, la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no entrañando por sí mismo peligro.

Los elementos de seguridad incorporados a los edificios tendrán una conservación de acuerdo con los criterios generalmente admitidos.

Los empresarios y trabajadores que aporten las protecciones colectivas y personales complementarias, utilizarán elementos ajustados a las Normas de homologación del Ministerio de Trabajo, en buenas condiciones de utilización, procurando no destruir los sistemas de seguridad integrados en la edificación.

Para el caso de que no exista la Norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las prestaciones previstas.

La empresa constructora está obligada a facilitar una formación práctica y adecuada en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo a todos los trabajadores que contrate, o cuando cambien de puesto de trabajo o tengan que aplicar una nueva técnica que pueda ocasionar riesgos para el propio trabajador o para sus compañeros o terceros, ya sea con servicios propios, ya sea con los servicios oficiales correspondientes. El trabajador está obligado a seguir dichas enseñanzas y a realizar las prácticas cuando se celebren dentro de la jornada de trabajo o en otras horas, pero con el descuento en aquella del tiempo intervenido en las mismas.

### 3.2.1 PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### 3.2.1.1 ROPA DE TRABAJO.

Todos los trabajadores que estén sometidos a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio estarán obligado al uso de la ropa de trabajo, la cual debe ser facilitada gratuitamente por la empresa.

La ropa de trabajo deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Será de tejido ligero y flexible, permitiendo una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo permitiendo facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas que deban ser enrolladas lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.
- Se reducirá en lo posible el número de bolsillos, bocamangas, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc. para evitar el peligro de enganches.
- Se prohibirá el uso bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

### 3.2.1.2 PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

Comprende la protección del cráneo, cara, cuello, ojos y oídos.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombrero o cubrecabezas adecuado.

Cuando exista riesgo de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes será obligatorio el uso de cascos de protección. Estos cascos deberán estar homologados y cumplir la Normativa vigente.

Los medios de protección del rostro podrán ser de los siguientes tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- Pantallas con protección de cabeza fijas o abatibles.
- Pantallas sostenidas con la mano.

Los medios de protección de la vista se efectuarán mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras. Las lentes de las gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser óptimamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 % de las radiaciones incidentes.

Cuando el nivel de ruidos en un puesto de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 decibelios, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, como auriculares con filtro, orejeras de almohadilla o dispositivos similares.

#### 3.2.1.3 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Para las maniobras con electricidad, deberán usarse guantes prefabricados de caucho, neopreno o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, quedando totalmente prohibido el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

#### 3.2.1.4 PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO.

Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:

- Polvos, humos y nieblas.
- Vapores metálicos u orgánicos.
- Gases tóxicos industriales.
- Oxido de carbono.

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado al riesgo.
- Ajustarán perfectamente al contorno facial, evitando filtraciones.
- Se vigilará frecuentemente su conservación y funcionamiento.
- Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.
- Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada o de neopreno, para evitar la irritación de la epidermis.

#### 3.2.1.5 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrante riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D.487/97, Art. 2) Este Real Decreto hace referencia a los siguientes Factores de Riesgo:

### Características de la carga.

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

### El esfuerzo físico necesario.

- Es demasiado importante.
- No puede realizarse más que por un movimiento de torsión o flexión del tronco.
- Puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Se trata de alzar o descender la carga con necesidad de modificar al agarre.

### Características del medio de trabajo.

- El espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad.
- El suelo es irregular y puede dar lugar a tropiezos, o es resbaladizo para el calzado que lleva el trabajador.
- La situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- El suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- El suelo o el punto de apoyo son inestables.
- La temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuados.
- La iluminación no es adecuada.
- Existe exposición a vibraciones.

### Exigencias de la actividad.

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.



- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no puede modular.

#### Factores individuales de riesgo.

- La falta de aptitud física para realizar la tarea.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorso lumbar.

#### Normas de seguridad.

- Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que sea posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
- Coger la carga con la palma de la mano y la base de los dedos. Si el objeto es muy pesado prepararlo previamente sobre calzos para situar correctamente las manos.
- La superficie de la carga no tendrá elementos que generen lesiones. En caso contrario, usar guantes de protección mecánica.
- En el levantamiento de la carga:
  - Mantener los pies separados y firmemente apoyados.
  - Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, manteniendo la espalda recta.
  - No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.
  - No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.
  - Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos, y estos lo más tensos posible.
- Se recomienda no sobrepasar el peso de 25 Kg de la carga en condiciones normales de manipulación.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante y sin que estorbe el avance.
- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha. Se prohíbe manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
- Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá atender a:
  - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de portadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
  - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.

- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se deberá efectuar:
  - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquel.
  - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
  - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quien dé las ordenes preparatorias, de elevación y transporte.
- El recorrido será lo más corto posible y se mantendrá libre de obstáculos.
- Realizar pausas adecuadas, preferiblemente flexibles para prevenir la fatiga física. Rotación de tareas alternando actividades que no conlleven esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- El transporte de tramos de tuberías a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, evitando golpes y choques con objetos y con otros operarios.

#### Medidas organizativas.

- Se adoptaran las medidas técnicas u organizativas para evitar la manipulación manual de cargas. Cuando no pueda evitarse, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrante dicha manipulación.
- Formar e informar a los trabajadores sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma.

Dicha formación deberá incluir:

- Uso correcto de las ayudas mecánicas
- Información y formación acerca de los factores que están presentes en la manipulación y de la forma de prevenir los riesgos debidos a ellos.
- Uso correcto del equipo de protección individual.
- Formación y entrenamiento en técnicas seguras para la manipulación de las cargas.
- Información sobre el peso y el centro de gravedad.
- Vigilancia de la salud específica para la evaluación de las alteraciones de la columna por sobrecarga.

### 3.2.1.6 MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de tal manera que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar los accidentes por interferencias.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán de forma adecuada, y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos, útiles y los accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificaran de forma documental, y se registrarán debidamente.

Toda la maquinaria y los útiles de elevación empleados en la manipulación mecánica de cargas estarán debidamente certificados, y cumplirán las prescripciones de la normativa específica de aplicación, muy especialmente los RR.DD. 1215/1997 y 1644/08.

En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo y de los útiles y accesorios mediante los que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.

Las maniobras de izado de cargas se supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras designado previamente. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para desempeñar con eficacia sus funciones y obligaciones.

Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente bajo las cargas, ni en su radio de acción (zona de influencia). Nunca se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores.

Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad. Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando este los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente. En el izado de cargas, se colocaran los pestillos de seguridad hacia fuera; de este modo el alma de cada gancho será el elemento que soporte la tensión que transmitirá la carga al ser izada, y no serán los pestillos los que soporten dicha tensión.

El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.

Antes de utilizar cualquier máquina-herramienta, deberá comprobarse que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados y en buen estado, para evitar accidentes.

Todos los equipos y accesorios de izado se emplearan conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, y siempre por personal debidamente formado y autorizado.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

No se guiaran las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearan cabos de gobierno.

Se señalizaran (señales de riesgo de cargas en suspensión) todas las zonas en las que se realicen trabajos de izado de cargas. Además, en estas zonas se contará con la iluminación necesaria para la correcta ejecución de los trabajos. En caso de nieblas que dificulten la visibilidad se paralizaran los trabajos de izado de cargas.

Normas de seguridad.

- Señalice y acote dentro de lo posible la zona en la que se manipulen las cargas.
- Prohíba el tráfico en la zona para evitar las colisiones entre vehículos y cargas transportadas.
- Determine previamente a los trabajos las interferencias con instalaciones y otras máquinas según los siguientes factores:

- Desplazamientos horizontales, laterales y verticales o giros de la máquina y de cada una de sus partes.
- Movimiento pendular de los cables de izado en vacío o con cargas suspendidas teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobo defectuoso.
- Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.
- Tras el montaje de la maquinaria de elevación procederá, en vacío, a comprobar cada uno de los movimientos posibles con sus correspondientes detenciones “fin de carrera” (si es de aplicación).
- Indique, sobre la máquina de elevación y en un lugar visible, la carga máxima admisible.
- Nunca sobrecargue los equipos ni los accesorios de elevación.
- Comience la maniobra de izado lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación una vez que haya comprobado la ausencia de personal debajo de la trayectoria de la carga. En general, las cargas deben levantarse, bajarse y trasladarse lentamente evitando los movimientos bruscos de la carga.
- Prohíba la permanencia de personas en la vertical de las cargas izadas, o a lo largo de todo su desplazamiento.
- Antes de proceder a maniobrar con la carga, compruebe la estabilidad de la misma.
- Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
- Durante el desplazamiento horizontal de la carga, el operario deberá tener contacto visual permanente con la carga, especialmente cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de las maniobras. Los operadores no atenderán a señal alguna que provenga de otra persona distinta al penalista designado al efecto.
- Observe constantemente el movimiento de las cargas, gálibos y distancias de seguridad a líneas eléctricas, especialmente en máquinas que admitan traslación en su base.
- No permita el acercamiento de personal a la carga para estabilizarla cuando se trabaje en las cercanías de alguna línea a fin de evitar contacto o arco eléctrico. Si utiliza cuerdas para el guiado de la carga, estas serán de material dieléctrico.
- En trabajos sin carga, debe izar el gancho a una altura adecuada, de forma que no exista riesgo contra las personas y objetos.
- No deje equipos de izado con cargas suspendidas al interrumpir el trabajo. Accesorios de elevación y transporte.

- Se utilizarán útiles o “balancines” homologados para el buen izado y repartido de la carga.
- Efectué el estrobadado de los elementos a transportar de forma cuidadosa y con elementos de enganche en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.
- Los elementos de enganche de las cargas irán provistos de dispositivos que impidan el desprendimiento de las mismas (ej. Los ganchos estarán provistos de pestillos de seguridad)
- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada a la carga a transportar.
- No tire de cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de la carga.
- Nunca utilice un dispositivo de izado en sustitución de otro (ej. usar grilletes como ganchos) si el equipo no está preparado para ello.

#### Cuerdas.

- Las cuerdas para izar o transportar cargas deberán estar libres de nudos
- Se mantendrán protegidas frente roces, abrasión, presión y aplastamientos.
- Manténgalas fuera del contacto directo con el suelo.
- Examínelas en toda su longitud tras concluir un trabajo.

#### Cables.

- Serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Previamente a su uso, verifique que están libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos. Deseche aquellos cables que presenten un 10% de hilos rotos.
- Prohíba los empalmes en cables utilizados directamente para levantar o soportar carga.
- Mantenga un nivel óptimo de engrasado del cable según recomendaciones del fabricante.

### 3.2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los pórticos limitadores de gálibo, dispondrán de dintel debidamente señalizado.
- Las vallas autónomas de limitación y protección, tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Pasillos de seguridad. Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonas embridados firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablonas. Estos

elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

- Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.
- Redes perimetrales. La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca.
- El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de diámetro 10 mm y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida de 3 mm de diámetro como mínimo.
- Redes verticales. En protecciones verticales de caja de escalera, clausura de acceso a plantas des protegidas y en voladizos, etc. se emplearán redes verticales ancladas a cada forjado.
- Redes horizontales. Se colocarán para proteger la posible caída de objetos en patios y huecos.
- Mallazos. Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.
- Las barandillas rodearán los perímetros de la planta protegida, y tendrán la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.
- Los topes de desplazamiento de vehículos se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Al efectuar las demoliciones, ningún operario se encontrará a cota inferior a la que se está demoliendo. Se deberá evitar la acumulación de escombros en cotas superiores, y se abatirán todos los elementos que se encuentren en equilibrio inestable para evitar posibles desplomes y sus consecuencias. Al final de cada jornada no quedará muro de una altura superior a siete veces su espesor, sin arriostrar. Los trabajos de demolición se suspenderán los días de lluvia.
- Las redes de protección de las zanjas serán de poliamida y sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para que están previstas.
- Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función.
- Plataforma de trabajo. Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Escaleras de mano. Deberán ir provistas de zapatitas antideslizantes.
- Plataformas voladas. Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

- Los interruptores diferenciales tendrán una sensibilidad mínima, para el alumbrado de 30 mA. y para la instalación de fuerza de 300 mA.
- Las escaleras de mano cumplirán lo establecido en el artículo 19 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Los extintores serán adecuados en agente y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada seis (6) meses.

### 3.3 FORMACION E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

#### 3.3.1 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

##### Botiquines

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo consumido.

El botiquín será un espacio de unos 5 m<sup>2</sup>. con señalización exterior. La dotación de material sanitario se hará según se establece en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

##### Asistencia a accidentados

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

Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Se dispondrá en obra de una camilla plegable para transporte de heridos.



### Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá, pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

#### 3.3.2 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

##### Comedores

Se dispondrá de un recinto con una superficie tal que asegure la comodidad de los operarios, a razón de aproximadamente 1,20 m<sup>2</sup>/operario, con las siguientes características.

- Iluminación natural y artificial adecuada a su superficie
- Ventilación adecuada a su volumen
- Mesas y asientos
- Mesa caliente comidas a gas, o electricidad.
- Cubo con tapa para depositar los desperdicios
- Instalación de calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

##### Vestuarios

Se dispondrá de un recinto que asegure la comodidad de los operarios, a razón aproximadamente de 2 m<sup>2</sup>/operario, y siempre contando el 75% del máximo personal previsible en la obra, y tendrá un altura mínima de 2.50 más., provisto de los siguientes elementos.

- 1 Taquilla para cada trabajador con dos perchas y cerradura.
- Asientos
- Instalación de calefacción.

##### Servicios

Se dispondrá de un recinto provisto de los siguientes elementos.

- 1 Ud. de inodoro o placa turca, cada veinte (25) operarios o fracción.
- 1 Ud. de lavabo con agua fría y caliente dotados de espejo y jabón, cada diez (10) operarios o fracción.
- 1 Ud. de ducha individual con agua fría y caliente cada diez (10) operarios o fracción.
- Instalación de calefacción.

Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores, dormitorios, cocinas y vestuarios. Sus puertas impedirán totalmente la visibilidad del exterior y estarán provistas de cierre interior y percha. Se conservarán en las mejores condiciones, de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Las aguas residuales deberán alejarse de las fuentes de suministro de agua potable.

La limpieza será diaria con zotal y semanal con aguafuerte, para evitar la acumulación de sarros.

En caso de no existir alcantarillado, la evacuación de las aguas fecales se podrá realizar mediante:

- Fosa séptica, (con una capacidad de 150 litros por persona).
- Conducción por tubería, con sus correspondientes arquetas.

Las duchas estarán aisladas en compartimentos individuales cerrados y tendrán colgadores para la ropa.

Se deberá proveer al personal de productos y medios de limpieza.

### 3.4 NORMATIVA GENERAL SOBRE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

- Casco de seguridad (EN 397)
- Pantalla protección soldador eléctrico (EN 175)
- Protección ocular: gafas tipo universal proyecciones (EN 166).
- Protección respiratoria: mascarilla autofiltrante de partículas (EN 149).
- Pantalla de protección facial contra partículas y salpicaduras. (EN 166 3B, EN 166 1B)
- Protección auditiva: orejeras (EN 352-2), tapones (EN 352-1).
- Ropa de trabajo (EN 340).
- Arnés Anticaída (EN-361)
- Trajes de agua.
- Mandil de cuero.
- Guantes de protección (EN 388).
- Guantes dieléctricos para utilización en baja tensión (EN 60903)
- Botas de seguridad con puntera de protección (EN 345).
- Chaleco de alta visibilidad (EN 471).

### 3.5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Aparte de las disposiciones legales citadas en el punto 2.1, se tendrán en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la Empresa Adjudicataria, así como las provenientes de su Comité de Seguridad e Higiene y por su interés práctico el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.

En relación con las MEDIDAS ORGANIZATIVAS, PLANES Y PROCEDIMIENTOS PARA AUDITORIA se tendrá en cuenta lo siguiente:

El Contratista propondrá cuantas normas crea necesarias, así como procedimientos de trabajo según las peculiaridades del tajo, siempre y cuando respeten y cumplan fielmente la vigente Ordenanza General de S/S.

Los responsables de las empresas reportarán los datos necesarios para su estudio y posterior toma de medidas correctoras, teniendo como función:

- Controlar los riesgos físicos de sus operaciones, trabajos arriesgados, mantenimiento seguro del lugar de trabajo y maquinaria (herramienta, orden y limpieza) e involucrando como principales responsables de la seguridad del trabajador a los mandos intermedios quienes por obligación del cargo, son los mejores conocedores de acciones y condiciones peligrosas.

Siguiendo el Reglamento operativo de Seguridad y Salud, se recomienda efectuar las necesarias revisiones.

- Supervisar a los trabajadores mediante los permisos de trabajo, prácticas seguras, cursos de capacitación y medidas ergonómicas para un trabajo mejor y más seguro.

#### 3.5.1 ORGANIZACIÓN (AUDITOR)

##### **Auditor**

Tiene las siguientes misiones:

- Prevenir los riesgos profesionales.
- Dirigir, asesorar e implantar para su perfecto cumplimiento, las disposiciones vigentes y normativa en materia de Seguridad y Salud.
- Desarrollar nuevas disposiciones en este Plan Director.

- Asesorar a los Jefes de Obra y Jefes de Área, sobre aspectos de seguridad de cada una de las operaciones a realizar (prácticas operativas), participando en las reuniones de planificación.
- Coordinar y reunir el Comité de Seguridad, así como todas las actividades formativas una vez al mes como mínimo.
- Impartir charlas informativas, sobre el tema de Seguridad en obra, a grupos reducidos cada quince días como mínimo.
- Auditar el Plan de Seguridad del Contratista proponiendo las mejoras necesarias, según las características del tajo (túneles, explosivos, maquinaria especial, etc.), pidiendo responsabilidades tanto al Contratista como a la Subcontrata, por el incumplimiento de dicho Plan.
- Solicitar a la empresa constructora, que en un plazo no superior a 24 horas después de un siniestro, informe al Departamento de Seguridad y Salud de IMEBISA, mediante el cumplimiento de un cuestionario que se entregará.
- Recabar de las empresas constructoras el conocimiento que sobre Seguridad han recibido los operarios antes de su incorporación al trabajo.
- Solicitar a las empresas constructoras el reconocimiento médico de los operarios antes de su contratación, descartando toda persona con problemas psico-físicos en relación a su puesto de trabajo. Las constructoras deberán tener una ficha médica de cada uno de los trabajadores.
- Controlar que todo trabajador disponga de sus medios personales y equipos colectivos de seguridad, de acuerdo al Plan.
- Convocar una reunión del Comité de Seguridad y Salud, una vez al mes, para tratar los asuntos habidos durante ese tiempo en esta materia. A dicha reunión deberá asistir algún miembro de la dirección técnica en representación de la constructora, levantando Acta de lo acordado. La empresa Constructora deberá mantener un archivo actualizado de las Actas.

Las compañías constructoras teniendo en cuenta la alta densidad de población, o alto riesgo en la ejecución de determinados trabajos, dispondrán de un Anexo al Plan General llamado Plan de Emergencia o para riesgos catastróficos, que será asimismo auditado por el Departamento de Seguridad y Salud de ETS.

ETS como auditora de todos los riesgos y siniestralidad en las obras del metro, informará periódicamente a las constructoras, mediante un programa informatizado, de las desviaciones habidas en los diferentes tajos.

### 3.5.2 PLANES DE ACTUACIÓN

- Plan de acción asistencial (botiquines, ATS, evacuación, control, teléfonos urgencias).
- Plan de actuación en medicina preventiva (exámenes médicos, control de los mismos, fichas).
- Plan de inspecciones preventivas (visitas periódicas). Vigilante de Obra.
- Plan de estudio de la salud física y síquica. Personal en obra (alcohólicos, drogadictos).
- Plan de acción normativa (Plan General). Revisar Ordenanza (básico).
- Plan de acción formativa (charlas y Manual). Preparar cuadro de formación, antes de entrar.
- Plan de motivación en materia preventiva, incentivando al personal.
- Plan de aplicación de análisis de puesto. Estudio del trabajo/hombre.
- Plan de mantenimiento preventivo y renovación de equipo. Almacén de repuestos, limpieza y mantenimiento de equipos.
- Plan de utilización de prendas de protección personal.
- Plan de señalización en la obra, en orden a los peligros.
- Plan especial de actuación preventiva (revisiones y mantenimiento).
- Plan de estudio sobre higiene teórica.
- Plan de ergonomía.
- Plan de emergencia para actuación ante riesgos catastróficos.

La compañía constructora deberá disponer en obra de todos los medios técnicos para las mediciones, así como atenciones en accidentes, fuegos, etc.

### 3.5.3 PROCEDIMIENTOS

- Procedimiento de ejecución de estadísticas preventivas.
- Procedimiento para la selección profesional con óptica preventiva.
- Procedimiento para la notificación y registro de accidentes.
- Procedimiento para la investigación de accidentes.
- Procedimiento para la inclusión de la prevención en todo proyecto de instalaciones.
- Procedimiento para la celebración de reuniones de motivación y coordinación.
- Procedimiento para una rápida introducción de las correspondientes acciones preventivas necesarias.
- Procedimiento para un adecuado control administrativo del personal sometido a riesgos higiénicos.

Las mediciones que se consignan en este capítulo están referidas a un solo operario y a un periodo de 12 meses.

Para confeccionar las mediciones reales:

- Se estima el número de operarios punta que toman parte en la obra y el plazo de ejecución previsto, en años y/o fracción en los siguientes capítulos:
  - Protecciones individuales
  - Medicina preventiva y primeros auxilios
- Se mide el número de elementos que se prevea instalar en la obra, cualquiera que sea el número de operarios y la duración del plazo de ejecución en los siguientes capítulos:
  - Protecciones colectivas
  - Extinción de incendios e instalaciones
- Se estima el número de operarios punta que tomarán parte durante toda la obra, independientemente del plazo de ejecución de la misma en el siguiente capítulo:
  - Higiene y bienestar
- Se considera el plazo de ejecución previsto en años y/o fracción, cualquiera que sea el número de operarios necesarios en la obra, en el siguiente capítulo:
  - Formación y reuniones de obligado cumplimiento.

#### 4. PRESUPUESTO

A continuación se incluye el presupuesto de Seguridad y Salud, recogíéndose como partidaalzada a justificar en el documento presupuesto del Proyecto.





## 4.1 MEDICIONES

A Continuación se incluyen las mediciones del estudio de seguridad y salud.



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

**1 SEGURIDAD Y SALUD**

**1.1 PROTECCIONES COLECTIVAS**

99.02.001	ud SEÑALES NORMALIZADAS DE TRÁFICO Y CARTELES INDICATIVOS SEÑALES NORMALIZADAS DE TRÁFICO Y CARTELES INDICATIVOS DE RIESGOS, COLOCACIÓN Y SOPORTE.					100,000
99.02.002	ml RED DE SEGURIDAD EN PERÍMETRO DE ZANJAS Y FORJADO DE POLIAMIDA RED DE SEGURIDAD EN PERÍMETRO DE ZANJAS Y FORJADO DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM Y MALLA DE 75X75 MM DE 10 M DE ALTURA, INCLUSO PESCANTE METÁLICO TIPO HORCA DE 8 M DE ALTURA, ANCLAJES DE RED, PESCANTE Y CUERDAS DE UNIÓN DE PAÑOS DE RED, EN PRIMERA PUESTA.					2.000,000
99.02.003	ud VALLA AUTÓNOMA DE 2,5 M DE LONGITUD VALLA AUTÓNOMA DE 2,5 M DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES.					2.000,000
99.02.004	m3 MADERA EN PROTECCIÓN HUECOS Y FORMACIÓN PASARELAS PEATONALES MADERA EMPLEADA EN PROTECCIÓN DE HUECOS Y FORMACIÓN DE PASARELAS PEATONALES DE 0,60 M DE ANCHO MÍNIMO.					200,000
99.02.005	ml CORDÓN DE BALIZAMIENTO. CORDÓN DE BALIZAMIENTO.					1.600,000
99.02.007	ud VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO, INCLUIDA LA COLOCACIÓN.					140,000
99.02.008	ud JALÓN DE SEÑALIZACIÓN. JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.					100,000
99.02.009	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE. BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.					100,000
99.02.010	ud PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA A 4M PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA A 4M, COMPUESTO POR DOS PERFILES Y CABLE HORIZONTAL CON BANDEROLAS, INCLUIDO MONTAJE Y COLOCACIÓN.					10,000
99.02.011	h CAMIÓN DE RIEGO CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO EL CONDUCTOR.					7.000,000
99.02.012	h MANO DE OBRA DE SEÑALISTA MANO DE OBRA DE SEÑALISTA.					7.000,000
99.02.013	ud ESCALERAS METÁLICAS ESCALERAS METÁLICAS.					40,000

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 251

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
99.02.014	ud ESCALERAS FIJAS DE MADERA ESCALERAS FIJAS DE MADERA, INCLUSO PASAMANOS TOTALMENTE COLOCADAS.					40,000
99.02.015	ud CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO DE RIESGO CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO E INCLUIDA COLOCACIÓN.					60,000
99.02.016	m2 TOLDO EN SALIDAS DE CAÑONES DE ACCESO SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOLDO EN SALIDAS DE CAÑONES DE ACCESO, INCLUYENDO RETIRADA DEL MISMO.					500,000
99.02.017	m1 MONTAJE Y DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD MONTAJE Y DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE DE 3 MM DE ESPESOR GALVANIZADA, COLOCADA SOBRE POSTE EMPOTRADO (BIONDA), CORRECTAMENTE EJECUTADA.					900,000
99.02.018	PA MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, CONSERVACIÓN Y REPOSICIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, A JUSTIFICAR MENSUALMENTE EN MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, CONSERVACIÓN Y REPOSICIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, CIERRES Y ENTORNO DE OBRA, DEL TRAMO 3 DE LA LÍNEA 5 DEL FMB.					150,000
<b>1.2</b>	<b>EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>					
99.03.001	ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDO EL SOPORTE.					60,000
<b>1.3</b>	<b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>					
99.04.001	ud CASETAS DE OBRA, PARA COMEDORES SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASETAS DE OBRA, PARA COMEDORES.					4,000
99.04.002	ud CASETAS DE OBRAS PARA VESTUARIO SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASETAS DE OBRAS PARA VESTUARIO.					6,000
99.04.003	ud CASETAS DE OBRA PARA ASEOS SUMINISTRO DE CASETAS DE OBRA PARA ASEOS.					4,000
99.04.004	ud COCINA PLANCHA PARA COMEDOR. COCINA PLANCHA PARA COMEDOR.					8,000
99.04.005	ud CALENTADOR DE AGUA DE 250 LITROS CALENTADOR DE AGUA DE 250 LITROS, PARA UNA TENSIÓN DE 220 V, Y UNA POTENCIA DE 1500 W.					4,000

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 252

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
99.04.006	ud ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS. ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS.					8,000
99.04.007	ud PERCHA EN DUCHAS PERCHA EN DUCHAS.					300,000
99.04.008	ud TAQUILLA DE CUERPO ENTERO TAQUILLA DE CUERPO ENTERO.					300,000
99.04.009	ud RECIPIENTES PARA RECOGIDA DE BASURAS RECIPIENTES PARA RECOGIDA DE BASURAS.					20,000
99.04.010	ud INSTALACIÓN COMPLETA DE FONTANERÍA INSTALACIÓN COMPLETA DE FONTANERÍA EN RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE PARA LOS DIVERSOS APARATOS SANITARIOS.					4,000
99.04.011	ud INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA, COMPUESTA POR CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO, LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PARA PUNTOS DE LUZ Y TOMAS DE CORRIENTE.					8,000
99.04.012	ud INSTALACIÓN COMPLETA DE SANEAMIENTO INSTALACIÓN COMPLETA DE SANEAMIENTO EN CASETAS DE OBRA.					4,000
99.04.013	h MANO DE OBRA, EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES MANO DE OBRA, EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.					6.000,000
99.04.014	ud RADIADOR DE INFRARROJOS, 1000 W RADIADOR DE INFRARROJOS, 1000 W, TOTALMENTE INSTALADO.					24,000

#### 1.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

99.05.001	ud INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA, COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELÉCTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METÁLICAS, ETC.					20,000
99.05.002	ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (300 M.A) INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300 M.A), INCLUIDA INSTALACIÓN.					10,000
99.05.003	ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (500 M.A) INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (500 M.A) INCLUIDA INSTALACIÓN.					20,000

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 253

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>1.5</b>	<b>MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIO</b>					
99.06.001	ud BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA.					12,000
99.06.002	ud REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANCURSO DE LA OBRA.					300,000
<b>1.6</b>	<b>FORMACIÓN Y REUNIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>					
99.07.001	ud REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (SÓLO EN CASO DE QUE EL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL ASÍ LO DISPONGA PARA ESTE NÚMERO DE TRABAJADORES).					48,000

## 4.2 CUADRO DE PRECIOS N°1.

A continuación se adjunta el cuadro de precios nº 1 correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud.





Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	99.02.001	ud	SEÑALES NORMALIZADAS DE TRÁFICO Y CARTELES INDICATIVOS DE RIESGOS, COLOCACIÓN Y SOPORTE.	TREINTA Y CINCO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	35,61
0002	99.02.002	ml	RED DE SEGURIDAD EN PERÍMETRO DE ZANJAS Y FORJADO DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM Y MALLA DE 75X75 MM DE 10 M DE ALTURA, INCLUSO PESCANTE METÁLICO TIPO HORCA DE 8 M DE ALTURA, ANCLAJES DE RED, PESCANTE Y CUERDAS DE UNIÓN DE PAÑOS DE RED, EN PRIMERA PUESTA.	TRES con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,72
0003	99.02.003	ud	VALLA AUTÓNOMA DE 2,5 M DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES.	DIEZ con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,69
0004	99.02.004	m3	MADERA EMPLEADA EN PROTECCIÓN DE HUECOS Y FORMACIÓN DE PASARELAS PEATONALES DE 0,60 M DE ANCHO MÍNIMO.	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	242,83
0005	99.02.005	ml	CORDÓN DE BALIZAMIENTO.	UN con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,86
0006	99.02.007	ud	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO, INCLUIDA LA COLOCACIÓN.	TREINTA Y SIETE con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	37,41
0007	99.02.008	ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.	DIEZ con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,69
0008	99.02.009	ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	CINCUENTA Y TRES con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	53,43
0009	99.02.010	ud	PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA A 4M, COMPUESTO POR DOS PERFILES Y CABLE HORIZONTAL CON BANDEROLAS, INCLUIDO MONTAJE Y COLOCACIÓN.	TRESCIENTOS TRES con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	303,32
0010	99.02.011	h	CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO EL CONDUCTOR.	VEINTICUATRO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	24,29
0011	99.02.012	h	MANO DE OBRA DE SEÑALISTA.	ONCE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,59
0012	99.02.013	ud	ESCALERAS METÁLICAS.	CINCUENTA Y SEIS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	56,66

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 257

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0013	99.02.014	ud	ESCALERAS FIJAS DE MADERA, INCLUSO PASAMANOS TOTALMENTE COLOCADAS.		121,42
				CIENTO VEINTIUN con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0014	99.02.015	ud	CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO E INCLUIDA COLOCACIÓN.		7,57
				SIETE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0015	99.02.016	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOLDO EN SALIDAS DE CAÑONES DE ACCESO, INCLUYENDO RETIRADA DEL MISMO.		19,42
				DIECINUEVE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0016	99.02.017	ml	MONTAJE Y DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE DE 3 MM DE ESPESOR GALVANIZADA, COLOCADA SOBRE POSTE EMPOTRADO (BIONDA), CORRECTAMENTE EJECUTADA.		39,26
				TREINTA Y NUEVE con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
0017	99.02.018	PA	A JUSTIFICAR MENSUALMENTE EN MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, CONSERVACIÓN Y REPOSICIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, CIERRES Y ENTORNO DE OBRA, DEL TRAMO 3 DE LA LÍNEA 5 DEL FMB.		5.000,00
				CINCO MIL	
0018	99.03.001	ud	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDO EL SOPORTE.		105,23
				CIENTO CINCO con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0019	99.04.001	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASSETAS DE OBRA, PARA COMEDORES.		4.856,83
				CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0020	99.04.002	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASSETAS DE OBRAS PARA VESTUARIO.		675,26
				SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
0021	99.04.003	ud	SUMINISTRO DE CASSETAS DE OBRA PARA ASEOS.		283,31
				DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0022	99.04.004	ud	COCINA PLANCHA PARA COMEDOR.		283,31
				DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0023	99.04.005	ud	CALENTADOR DE AGUA DE 250 LITROS, PARA UNA TENSIÓN DE 220 V, Y UNA POTENCIA DE 1500 W.		323,78
				TRESCIENTOS VEINTITRES con SETENTA Y	

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 258

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	OCHO CÉNTIMOS PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	99.04.006	ud	ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS.		17,53
				DIECISIETE con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0025	99.04.007	ud	PERCHA EN DUCHAS.		1,77
				UN con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0026	99.04.008	ud	TAQUILLA DE CUERPO ENTERO.		17,80
				DIECISIETE con OCHENTA CÉNTIMOS	
0027	99.04.009	ud	RECIPIENTES PARA RECOGIDA DE BASURAS.		20,81
				VEINTE con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0028	99.04.010	ud	INSTALACIÓN COMPLETA DE FONTANERÍA EN RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE PARA LOS DIVERSOS APARATOS SANITARIOS.		1.011,85
				MIL ONCE con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0029	99.04.011	ud	INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA, COMPUESTA POR CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO, LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PARA PUNTOS DE LUZ Y TOMAS DE CORRIENTE.		1.489,43
				MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE Con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0030	99.04.012	ud	INSTALACIÓN COMPLETA DE SANEAMIENTO EN CASETAS DE OBRA.		1.214,21
				MIL DOSCIENTOS CATORCE con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0031	99.04.013	h	MANO DE OBRA, EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.		11,42
				ONCE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0032	99.04.014	ud	RADIADOR DE INFRARROJOS, 1000 W, TOTALMENTE INSTALADO.		36,43
				TREINTA Y SEIS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0033	99.05.001	ud	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA, COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELÉCTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METÁLICAS, ETC.		161,89
				CIENTO SESENTA Y UN con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0034	99.05.002	ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300 M.A), INCLUIDA INSTALACIÓN.		113,32
				CIENTO TRECE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 259

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0035	99.05.003	ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (500 M.A) INCLUIDA INSTALACIÓN.	CIENTO VEINTINUEVE con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	129,51
0036	99.06.001	ud	BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA.	CUARENTA Y OCHO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	48,57
0037	99.06.002	ud	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANCURSO DE LA OBRA.	TREINTA Y DOS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	32,38
0038	99.07.001	ud	REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO ( SÓLO EN CASO DE QUE EL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL ASÍ LO DISPONGA PARA ESTE NÚMERO DE TRABAJADORES).	OCHENTA con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	80,94

### 4.3 CUADRO DE PRECIOS Nº2.

A continuación se adjunta el cuadro de precios nº 2 correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud.



Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	99.02.001	ud	SEÑALES NORMALIZADAS DE TRÁFICO Y CARTELES INDICATIVOS DE RIESGOS, COLOCACIÓN Y SOPORTE.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 35,61
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 35,61</b>
0002	99.02.002	ml	RED DE SEGURIDAD EN PERÍMETRO DE ZANJAS Y FORJADO DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM Y MALLA DE 75X75 MM DE 10 M DE ALTURA, INCLUSO PESCANTE METÁLICO TIPO HORCA DE 8 M DE ALTURA, ANCLAJES DE RED, PESCANTE Y CUERDAS DE UNIÓN DE PAÑOS DE RED, EN PRIMERA PUESTA.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 3,72
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 3,72</b>
0003	99.02.003	ud	VALLA AUTÓNOMA DE 2,5 M DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 10,69
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 10,69</b>
0004	99.02.004	m3	MADERA EMPLEADA EN PROTECCIÓN DE HUECOS Y FORMACIÓN DE PASARELAS PEATONALES DE 0,60 M DE ANCHO MÍNIMO.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 242,83
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 242,83</b>
0005	99.02.005	ml	CORDÓN DE BALIZAMIENTO.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 1,86
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 1,86</b>
0006	99.02.007	ud	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO, INCLUIDA LA COLOCACIÓN.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 37,41
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 37,41</b>
0007	99.02.008	ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 10,69
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 10,69</b>
0008	99.02.009	ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 53,43
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 53,43</b>

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 263

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0009	99.02.010	ud	PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA A 4M, COMPUESTO POR DOS PERFILES Y CABLE HORIZONTAL CON BANDEROLAS, INCLUIDO MONTAJE Y COLOCACIÓN.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 303,32
				<b>TOTAL PARTIDA..... 303,32</b>
0010	99.02.011	h	CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO EL CONDUCTOR.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 24,29
				<b>TOTAL PARTIDA..... 24,29</b>
0011	99.02.012	h	MANO DE OBRA DE SEÑALISTA.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 11,59
				<b>TOTAL PARTIDA..... 11,59</b>
0012	99.02.013	ud	ESCALERAS METÁLICAS.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 56,66
				<b>TOTAL PARTIDA..... 56,66</b>
0013	99.02.014	ud	ESCALERAS FIJAS DE MADERA, INCLUSO PASAMANOS TOTALMENTE COLOCADAS.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 121,42
				<b>TOTAL PARTIDA..... 121,42</b>
0014	99.02.015	ud	CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO E INCLUIDA COLOCACIÓN.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 7,57
				<b>TOTAL PARTIDA..... 7,57</b>
0015	99.02.016	m2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOLDO EN SALIDAS DE CAÑONES DE ACCESO, INCLUYENDO RETIRADA DEL MISMO.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 19,42
				<b>TOTAL PARTIDA..... 19,42</b>
0016	99.02.017	ml	MONTAJE Y DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE DE 3 MM DE ESPESOR GALVANIZADA, COLOCADA SOBRE POSTE EMPOTRADO (BIONDA), CORRECTAMENTE EJECUTADA.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 39,26
				<b>TOTAL PARTIDA..... 39,26</b>

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 264

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI





Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0017	99.02.018	PA	A JUSTIFICAR MENSUALMENTE EN MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, CONSERVACIÓN Y REPOSICIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, CIERRES Y ENTORNO DE OBRA, DEL TRAMO 3 DE LA LÍNEA 5 DEL FMB.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 5.000,00
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 5.000,00</b>
0018	99.03.001	ud	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDO EL SOPORTE.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 105,23
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 105,23</b>
0019	99.04.001	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASSETAS DE OBRA, PARA COMEDORES.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 4.856,83
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 4.856,83</b>
0020	99.04.002	ud	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASSETAS DE OBRAS PARA VESTUARIO.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 675,26
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 675,26</b>
0021	99.04.003	ud	SUMINISTRO DE CASSETAS DE OBRA PARA ASEOS.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 283,31
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 283,31</b>
0022	99.04.004	ud	COCINA PLANCHA PARA COMEDOR.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 283,31
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 283,31</b>
0023	99.04.005	ud	CALENTADOR DE AGUA DE 250 LITROS, PARA UNA TENSIÓN DE 220 V, Y UNA POTENCIA DE 1500 W.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 323,78
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 323,78</b>
0024	99.04.006	ud	ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 17,53
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 17,53</b>

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 265

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0025	99.04.007	ud	PERCHA EN DUCHAS.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 1,77
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1,77</b>
0026	99.04.008	ud	TAQUILLA DE CUERPO ENTERO.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 17,80
				<b>TOTAL PARTIDA..... 17,80</b>
0027	99.04.009	ud	RECIPIENTES PARA RECOGIDA DE BASURAS.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 20,81
				<b>TOTAL PARTIDA..... 20,81</b>
0028	99.04.010	ud	INSTALACIÓN COMPLETA DE FONTANERÍA EN RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE PARA LOS DIVERSOS APARATOS SANITARIOS.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 1.011,85
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1.011,85</b>
0029	99.04.011	ud	INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA, COMPUESTA POR CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO, LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PARA PUNTOS DE LUZ Y TOMAS DE CORRIENTE.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 1.489,43
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1.489,43</b>
0030	99.04.012	ud	INSTALACIÓN COMPLETA DE SANEAMIENTO EN CASETAS DE OBRA.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 1.214,21
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1.214,21</b>
0031	99.04.013	h	MANO DE OBRA, EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 11,42
				<b>TOTAL PARTIDA..... 11,42</b>
0032	99.04.014	ud	RADIADOR DE INFRARROJOS, 1000 W, TOTALMENTE INSTALADO.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales..... 36,43
				<b>TOTAL PARTIDA..... 36,43</b>

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 266

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0033	99.05.001	ud	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA, COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELÉCTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METÁLICAS, ETC.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 161,89
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 161,89</b>
0034	99.05.002	ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300 M.A), INCLUIDA INSTALACIÓN.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 113,32
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 113,32</b>
0035	99.05.003	ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (500 M.A) INCLUIDA INSTALACIÓN.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 129,51
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 129,51</b>
0036	99.06.001	ud	BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 48,57
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 48,57</b>
0037	99.06.002	ud	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA.	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 32,38
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 32,38</b>
0038	99.07.001	ud	REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO ( SÓLO EN CASO DE QUE EL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL ASÍ LO DISPONGA PARA ESTE NÚMERO DE TRABAJADORES).	
				Sin descomposición
				Resto de obra y materiales ..... 80,94
				<b>TOTAL PARTIDA ..... 80,94</b>

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 267

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI





#### 4.4 PRESUPUESTO

A continuación se adjunta el Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, que se adjunta como partida alzada en el documento nº 4 Presupuesto del Proyecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>1</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>1.1</b>	<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
99.02.001	ud SEÑALES NORMALIZADAS DE TRÁFICO Y CARTELES INDICATIVOS SEÑALES NORMALIZADAS DE TRÁFICO Y CARTELES INDICATIVOS DE RIESGOS, COLOCACIÓN Y SOPORTE.	100,000	35,61	3.561,00
99.02.002	ml RED DE SEGURIDAD EN PERÍMETRO DE ZANJAS Y FORJADO DE POLIAMIDA RED DE SEGURIDAD EN PERÍMETRO DE ZANJAS Y FORJADO DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM Y MALLA DE 75X75 MM DE 10 M DE ALTURA, INCLUSO PESCANTE METÁLICO TIPO HORCA DE 8 M DE ALTURA, ANCLAJES DE RED, PESCANTE Y CUERDAS DE UNIÓN DE PAÑOS DE RED, EN PRIMERA PUESTA.	2.000,000	3,72	7.440,00
99.02.003	ud VALLA AUTÓNOMA DE 2,5 M DE LONGITUD VALLA AUTÓNOMA DE 2,5 M DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES.	2.000,000	10,69	21.380,00
99.02.004	m3 MADERA EN PROTECCIÓN HUECOS Y FORMACIÓN PASARELAS PEATONALES MADERA EMPLEADA EN PROTECCIÓN DE HUECOS Y FORMACIÓN DE PASARELAS PEATONALES DE 0,60 M DE ANCHO MÍNIMO.	200,000	242,83	48.566,00
99.02.005	ml CORDÓN DE BALIZAMIENTO. CORDÓN DE BALIZAMIENTO.	1.600,000	1,86	2.976,00
99.02.007	ud VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO, INCLUIDA LA COLOCACIÓN.	140,000	37,41	5.237,40
99.02.008	ud JALÓN DE SEÑALIZACIÓN. JALÓN DE SEÑALIZACIÓN.	100,000	10,69	1.069,00
99.02.009	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE. BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	100,000	53,43	5.343,00
99.02.010	ud PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA A 4M PÓRTICO DE LIMITACIÓN DE ALTURA A 4M, COMPUESTO POR DOS PERFILES Y CABLE HORIZONTAL CON BANDEROLAS, INCLUIDO MONTAJE Y COLOCACIÓN.	10,000	303,32	3.033,20
99.02.011	h CAMIÓN DE RIEGO CAMIÓN DE RIEGO INCLUIDO EL CONDUCTOR.	7.000,000	24,29	170.030,00
99.02.012	h MANO DE OBRA DE SEÑALISTA MANO DE OBRA DE SEÑALISTA.	7.000,000	11,59	81.130,00
99.02.013	ud ESCALERAS METÁLICAS ESCALERAS METÁLICAS.	40,000	56,66	2.266,40
99.02.014	ud ESCALERAS FIJAS DE MADERA ESCALERAS FIJAS DE MADERA, INCLUSO PASAMANOS TOTALMENTE COLOCADAS.	40,000	121,42	4.856,80

Anejo nº28: Estudio de  
Seguridad y Salud

Página 271

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
99.02.015	ud CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO DE RIESGO CARTEL INDICATIVO NORMALIZADO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO E INCLUIDA COLOCACIÓN.	60,000	7,57	454,20
99.02.016	m2 TOLDO EN SALIDAS DE CAÑONES DE ACCESO SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOLDO EN SALIDAS DE CAÑONES DE ACCESO, INCLUYENDO RETIRADA DEL MISMO.	500,000	19,42	9.710,00
99.02.017	ml MONTAJE Y DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD MONTAJE Y DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE DE 3 MM DE ESPESOR GALVANIZADA, COLOCADA SOBRE POSTE EMPOTRADO (BIONDA), CORRECTAMENTE EJECUTADA.	900,000	39,26	35.334,00
99.02.018	PA MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, CONSERVACIÓN Y REPOSICIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, A JUSTIFICAR MENSUALMENTE EN MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, CONSERVACIÓN Y REPOSICIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, CIERRES Y ENTORNO DE OBRA, DEL TRAMO 3 DE LA LÍNEA 5 DEL FMB.	150,000	5.000,00	750.000,00

**TOTAL 1.1..... 1.152.387,00**

## 1.2 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

99.03.001	ud EXTINTOR POLVO POLIVALENTE EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDO EL SOPORTE.	60,000	105,23	6.313,80
-----------	--	--------	--------	----------

**TOTAL 1.2..... 6.313,80**

## 1.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

99.04.001	ud CASETAS DE OBRA, PARA COMEDORES SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASETAS DE OBRA, PARA COMEDORES.	4,000	4.856,83	19.427,32
99.04.002	ud CASETAS DE OBRAS PARA VESTUARIO SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CASETAS DE OBRAS PARA VESTUARIO.	6,000	675,26	4.051,56
99.04.003	ud CASETAS DE OBRA PARA ASEOS SUMINISTRO DE CASETAS DE OBRA PARA ASEOS.	4,000	283,31	1.133,24
99.04.004	ud COCINA PLANCHA PARA COMEDOR. COCINA PLANCHA PARA COMEDOR.	8,000	283,31	2.266,48
99.04.005	ud CALENTADOR DE AGUA DE 250 LITROS CALENTADOR DE AGUA DE 250 LITROS, PARA UNA TENSIÓN DE 220 V, Y UNA POTENCIA DE 1500 W.	4,000	323,78	1.295,12
99.04.006	ud ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS. ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS.	8,000	17,53	140,24
99.04.007	ud PERCHA EN DUCHAS PERCHA EN DUCHAS.	300,000	1,77	531,00

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 272

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
99.04.008	ud TAQUILLA DE CUERPO ENTERO TAQUILLA DE CUERPO ENTERO.	300,000	17,80	5.340,00
99.04.009	ud RECIPIENTES PARA RECOGIDA DE BASURAS RECIPIENTES PARA RECOGIDA DE BASURAS.	20,000	20,81	416,20
99.04.010	ud INSTALACIÓN COMPLETA DE FONTANERÍA INSTALACIÓN COMPLETA DE FONTANERÍA EN RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE PARA LOS DIVERSOS APARATOS SANITARIOS.	4,000	1.011,85	4.047,40
99.04.011	ud INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA INSTALACIÓN ELÉCTRICA COMPLETA, COMPUESTA POR CUADRO DE PROTECCIÓN Y MANDO, LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PARA PUNTOS DE LUZ Y TOMAS DE CORRIENTE.	8,000	1.489,43	11.915,44
99.04.012	ud INSTALACIÓN COMPLETA DE SANEAMIENTO INSTALACIÓN COMPLETA DE SANEAMIENTO EN CASETAS DE OBRA.	4,000	1.214,21	4.856,84
99.04.013	h MANO DE OBRA, EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES MANO DE OBRA, EMPLEADA EN LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.	6.000,000	11,42	68.520,00
99.04.014	ud RADIADOR DE INFRARROJOS, 1000 W RADIADOR DE INFRARROJOS, 1000 W, TOTALMENTE INSTALADO.	24,000	36,43	874,32

**TOTAL 1.3 ..... 124.815,16**

#### **1.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

99.05.001	ud INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA, COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELÉCTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METÁLICAS, ETC.	20,000	161,89	3.237,80
99.05.002	ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (300 M.A) INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (300 M.A), INCLUIDA INSTALACIÓN.	10,000	113,32	1.133,20
99.05.003	ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SENSIBILIDAD (500 M.A) INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD (500 M.A) INCLUIDA INSTALACIÓN.	20,000	129,51	2.590,20

**TOTAL 1.4 ..... 6.961,20**

Anejo nº28: Estudio de  
Seguridad y Salud

Página 273

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO  
TRAMO SARRATU-APERRIBAI**



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>1.5</b>	<b>MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIO</b>			
99.06.001	ud BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA.	12,000	48,57	582,84
99.06.002	ud REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA.	300,000	32,38	9.714,00
<b>TOTAL 1.5.....</b>				<b>10.296,84</b>
<b>1.6</b>	<b>FORMACIÓN Y REUNIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>			
99.07.001	ud REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO 3.885,12 REUNIÓN MENSUAL DEL COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO ( SÓLO EN CASO DE QUE EL CONVENIO COLECTIVO PROVINCIAL ASÍ LO DISPONGA PARA ESTE NÚMERO DE TRABAJADORES).	48,000	80,94	
<b>TOTAL 1.6.....</b>				<b>3.885,12</b>
<b>TOTAL 1.....</b>				<b>1.304.659,12</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>1.304.659,12</b>

<u>Nº Capítulo</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe</u>
1.1	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.152.387,00
1.2	EXTINCION DE INCENDIOS	6.313,80
1.3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	124.815,16
1.4	PROTECCION INSTALACION ELECTRICA	6.961,20
1.5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	10.296,84
1.6	FORMACION Y REUNION DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	3.885,12
<b>1</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>1.304.659,12</b>

<b>CODIGO</b>	<b>RESUMEN</b>	
1	SEGURIDAD Y SALUD	1.304.659,12

**TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL 1.304.659,12**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de:

**UN MILLÓN TRESCIENTOS CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.**

**Bilbao, julio de 2021**

**El Autor del Estudio de Seguridad y Salud**

**Sergio Berná Manzanares**

**Tecnico Superior en Prevencion de Riesgos Laborales**

Anejo nº28: Estudio de Seguridad y Salud

Página 275

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA LÍNEA 5 DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE BILBAO TRAMO SARRATU-APERRIBAI**

