

**ANEJO N° 22. ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE

1.	OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO	1
2.	DATOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
2.1.	PROMOTOR	4
2.2.	AUTOR/ES DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
2.3.	AUTOR/ES DEL ESTUDIO INFORMATIVO.....	4
3.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	5
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA Y SITUACIÓN	5
3.2.	UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS	17
3.3.	MAQUINARIA PREVISTA.....	18
3.4.	MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS	19
4.	CONDICIONANTES POR EMPLAZAMIENTO	20
4.1.	ACCESOS	20
4.2.	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	20
4.3.	CLIMATOLOGÍA	20
4.4.	ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO	21
5.	ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA. IMPLANTACIÓN DE LA SEGURIDAD	22
5.1.	ACTUACIONES PREVIAS	22
5.2.	PLAN DE CIRCULACIÓN	23
5.3.	ZONAS DE CARGA Y DESCARGA Y ACOPIOS	25
5.4.	SEÑALIZACIÓN.....	25
5.5.	ORDEN Y LIMPIEZA.....	28
5.6.	INCIDENCIAS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS	29
6.	INSTALACIONES PROVISIONALES	31
6.1.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	31
6.2.	ÁREAS AUXILIARES DE OBRA.....	32
6.3.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA	33
6.4.	INSTALACIÓN PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS	43
7.	ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL.....	49
7.1.	PERSONAL AUTORIZADO A ACCEDER A OBRA.....	49
7.2.	CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES	49
7.3.	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL MOVIMIENTO DE PERSONAL EN LA OBRA.....	50
7.4.	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL MOVIMIENTO DE PERSONAL AJENO A LA OBRA	52

8. PLAN DE REVISIONES	54
9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS DISTINTAS FASES DE CONSTRUCCIÓN	55
9.1. TRABAJOS PREVIOS	55
9.1.1. Replanteo	55
9.2. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	57
9.2.1. Demolición de firmes y pavimentos	57
9.2.2. Retirada de instalaciones	58
9.2.3. Relleno y compactación de tierras	64
9.2.4. Capa base de zahorra	65
9.3. MOVIMIENTOS DE TIERRA	67
9.3.1. Excavación en vaciados	67
9.3.2. Excavación en zanjas	71
9.3.3. Compactación	73
9.4. DRENAJES	75
9.4.1. Drenajes longitudinales	75
9.4.2. Colocación de piezas prefabricadas	76
9.4.3. Colocación y montaje de tubos	77
9.5. ESTRUCTURAS	79
9.5.1. Cimentaciones	80
9.5.2. Pilotes	81
9.5.3. Ejecución de anclajes	83
9.5.4. Ejecución de muros de hormigón armado	86
9.5.5. Tableros de vigas prefabricadas	91
9.5.6. Viaductos o pasos elevados	93
9.5.7. Estructuras metálicas	98
9.5.8. Ejecución de losas	101
9.6. SUPERESTRUCTURA	106
9.6.1. Placa para apoyo de vía	106
9.6.2. Montaje de vía en placa	110
9.7. ELECTRIFICACIÓN	112
9.8. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	114
9.8.1. Tendido y empalme eléctrico	116
9.8.2. Tomas de tierra	118
9.9. URBANIZACIÓN	120
9.10. TRABAJOS EN EMBARCACIONES	121
9.11. PARADAS	122
9.11.1. Andenes	122
9.11.2. Instalación de barandillas	125
9.11.3. Estructura metálica de marquesina	127
9.11.4. Cubierta sobre estructura de marquesina	128
9.11.5. Paravientos	131

9.11.6.	Báculos	132
9.11.7.	Pintura.....	134
9.11.8.	Instalación eléctrica, Iluminación y Telecomunicaciones	136
9.12.	DESVÍOS PROVISIONALES Y REPOSICIÓN DE VIALES	139
9.12.1.	Desvíos y cortes provisionales	139
9.12.2.	Reposición de viales	141
9.13.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	146
9.13.1.	Instalaciones eléctricas y telefónicas	146
9.13.2.	Redes de saneamiento, drenaje, agua potable, hidrantes y redes de riego	148
9.14.	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	152

**10. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A
MAQUINARIA DE OBRA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS154**

10.1.	HERRAMIENTAS MANUALES.....	158
10.2.	RETROEXCAVADORA CARGADORA (MIXTA)	159
10.3.	RETROEXCAVADORA	161
10.4.	RETROEXCAVADORA DE ORUGAS	163
10.5.	RETROEXCAVADORA SOBRE NEUMÁTICOS	165
10.6.	PALA CARGADORA	167
10.7.	MOTONIVELADORA	169
10.8.	CAMIÓN BAÑERA	170
10.9.	CAMIÓN HORMIGONERA	171
10.10.	CAMIÓN BASCULANTE.....	173
10.11.	DÚMPER	173
10.12.	MINI-DÚMPER (VOLQUETE)	175
10.13.	GRUPO ELECTRÓGENO	176
10.14.	BARRENADORA A ROTACIÓN CON AGUA	177
10.15.	GRÚA AUTOPROPULSADA	178
10.16.	CAMIÓN GRÚA.....	194
10.17.	CAMIÓN CON PLATAFORMA	195
10.18.	BOMBA SOBRE CAMIÓN PARA HORMIGONAR	197
10.19.	PILOTADORA.....	199
10.20.	MAQUINARIA DE PERFORACIÓN EN GENERAL	202
10.21.	MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN EN GENERAL	204
10.22.	COMPACTADORA DE RODILLOS	204
10.23.	PISÓN VIBRANTE	206
10.24.	MARTILLO PERCUTOR NEUMÁTICO.....	206
10.25.	COMPRESOR.....	208
10.26.	CIZALLA	209
10.27.	DOBLADORA DE FERRALLA	210
10.28.	VIBRADOR	210
10.29.	MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL	211
10.30.	MÁQUINAS DE CORTE EN GENERAL	213

ANEJO N° 22. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

10.31. EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA	214
10.32. EQUIPO DE OXICORTE	216
10.33. EQUIPO DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.....	217
10.34. HORMIGONERA ELÉCTRICA	219
10.35. BOMBA DE AGUA.....	220
10.36. SIERRA DE DISCO.....	221
10.37. CENTRAL DE HORMIGONADO.....	223
10.38. EQUIPO PERFORACIÓN PANTALLAS	225
10.39. COMPACTADORA ASFÁLTICA DE NEUMÁTICOS	226
10.40. MINI-CARGADORA O MINI-RETROEXCAVADORA.....	227
10.41. CORTADORA DE JUNTAS	229
10.42. GATOS HIDRÁULICOS.....	230
10.43. PISTOLA CLAVADORA O FIJACLAVOS.....	231
10.44. MÁQUINA PARA PINTAR BANDAS	233
10.45. BARREDORA AUTOPROPULSADA	233
10.46. EXTENDEDORA DE MATERIAL ASFÁLTICO	235
10.47. BITUMINADORA PARA RIEGO ASFÁLTICO	236
10.48. EXTENDEDORA DE HORMIGÓN	237
10.49. CAMIÓN CISTERNA	238
10.50. EMBARCACIÓN GRÚA MARÍTIMA.....	239
10.51. EMBARCACIÓN DE TRANSPORTE	241
11. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MEDIOS AUXILIARES.....	244
11.1. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES	244
11.2. ESCALERAS METÁLICAS MODULARES	248
11.3. ESCALERAS DE MANO.....	251
11.4. CIMBRAS	253
11.5. ENCOFRADOS	255
11.6. CABLES, CADENAS, ESLINGAS Y GANCHOS	257
12. PROTECCIONES COLECTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES	261
12.1. PROTECCIONES COLECTIVAS	261
12.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES	263
13. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	265
13.1. TRÁFICO RODADO	265
13.2. TRÁFICO PEATONAL	267
13.3. MOBILIARIO URBANO	268
13.4. OBRAS AJENAS	268

14. SERVICIOS AFECTADOS	269
14.1. LÍNEAS TELEFÓNICAS SUBTERRÁNEAS	269
14.2. CONDUCCIONES DE AGUA	269
14.3. RED DE SANEAMIENTO	270
14.4. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS	270
14.5. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS	273
14.6. GASEODUCTO	274
15. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. INFOMACIÓN Y FORMACIÓN DEL PERSONAL.....	276
15.1. INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS DE RIESGO Y NORMAS DE SEGURIDAD	276
15.2. FORMACIÓN	276
16. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	277
16.1. BOTIQUINES	278
16.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES	278
16.3. ASISTENCIA A LOS ACCIDENTES	284
16.4. RECONOCIMIENTO MÉDICO	285
16.5. CENTROS ASISTENCIALES PÚBLICOS MÁS CERCANOS, PARQUES DE BOMBEROS Y TELÉFONOS DE INTERÉS	286
17. TRABAJO A TURNOS Y NOCTURNOS	288
18. MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	290
18.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN	290
18.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN	291
18.3. PLAN DE ACTUACIÓN.....	292
18.4. IMPLANTACIÓN.....	297
18.5. DIAGRAMAS DE ACTUACIÓN	300
19. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A LOS RIESGOS QUE CONLLEVA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	304
20. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	309

1. **OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO**

La finalidad de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras a las que se refiere e “**Estudio Informativo del Tranvía Urbano de Barakaldo**”, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas a la Empresa Contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrolleen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, y estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de obras de construcción.

Dicho Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En el caso de las Administraciones Públicas, el Plan con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de un Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le asignan en el párrafo anterior, serán asumidas por la Dirección de Obra.

El Contratista dispondrá de una organización preventiva. Dicha organización ha de ser plasmada en el Plan de Seguridad y Salud, y contemplará los recursos preventivos necesarios para las actividades objeto de la obra.

El Contratista indicará en dicho Plan de Seguridad y Salud el procedimiento a seguir para cumplir con su obligación, tanto de formación como de información a todos los trabajadores de la obra, así como los procedimientos a seguir para cumplir con las obligaciones establecidas por la Legislación al respecto.

Así mismo, y en cumplimiento del Art.24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 171/2004, el Contratista tiene la obligación de coordinar la actividad empresarial con las empresas concurrentes en la obra, exista o no relación jurídica, debiendo desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud los medios y herramientas para dar respuesta a esta obligación legal.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervenientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello, el Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas.

Se considerará en este Plan:

Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno, como obliga el R.D. 39/1997 de 17 de Enero y la Ley 31/95 de 8 de Noviembre.

La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.

Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal, cumpliendo la normativa vigente.

Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.

Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad y entre ellos de los equipos de protección individual (EPI) regulados por el R.D. 773/1997 de 30 de Mayo de 1997.

Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomienda.

El transporte del personal (Directiva 96/71/CE, 16-12-96).

Los trabajos con maquinaria ligera (R.D. 1495/86, B.O.E. 21-7-86 y R.D. 830/91).

R.D. 1644/08, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Manipulación manual de cargas (R.D 487/1997 de 14 Abril).

Los primeros auxilios y evacuación de heridos. (Ley 31/95 de 8 Noviembre).

Los Comités de Seguridad y Salud y los Delegados de Prevención. (Ley 31/95 de 8 Noviembre).

El libro de incidencias. (R.D 1627/97 de 24 Octubre).

Para ello tratará de:

Identificar todos los riesgos previsibles durante la obra, estudiarlos técnicamente y analizar si cada uno de ellos puede ser evitado o no.

Evitar los riesgos evitables mediante la modificación de métodos o equipos constructivos, de ser posible, mediante la adopción de sistemas preventivos específicos.

Definir y diseñar los sistemas o protecciones necesarios para controlar los posibles efectos negativos de los riesgos no evitables.

El estudio establece las condiciones que necesariamente han de disponerse en la obra, excepto cuando se propongan en el Plan de Seguridad alternativas preventivas tanto o más eficaces que las proyectadas, pudiendo ser modificado por el Contratista, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que pueden seguir a lo largo de la obra, y así se reconozca y se aprueba por el Coordinador de Seguridad en obra según se establece en el artículo 7 del R.D. 1627/97.

Es responsabilidad del Contratista, Subcontratista y trabajadores autónomos la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas con los Subcontratistas y autónomos, respecto a las inobservancias que fueren a los segundos imputables según se establece en los artículos 11 y 12 del R.D. 1627.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le conceda, siendo el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su defecto, el Director de Obra, el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Quede claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Estudio de Seguridad y Salud de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

2. DATOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. PROMOTOR

El Promotor del “Estudio Informativo del Tranvía Urbano de Barakaldo” es Euskal Trenbide Sarea (E.T.S.). Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco.

2.2. AUTOR/ES DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud es:

Maribel Santos Pérez

I.T.O.P.

T.S.P.R.L.

2.3. AUTOR/ES DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El Autor del Estudio Informativo es:

Pablo Ramos Trujillo

I.C.C.P.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El objeto del presente Estudio Informativo es el análisis de las diferentes alternativas de tranvía urbano en Barakaldo, tomando como referencia los documentos elaborados en el ámbito de estudio con anterioridad. Será, por tanto, un servicio interurbano que conectará a través del intercambiador de Urbínaga en Sestao con el metro y con el tren de Cercanías RENFE, así como con el futuro tranvía que dará servicio a Leioa y a la UPV. Asimismo, en la parada de Ansio, situada en la zona del BEC facilitará la conexión con la línea 2 de Metro Bilbao, actuando como un intercambiador de los sistemas ferroviarios urbanos e interurbanos. El planeamiento previsto en la zona de Lutxana así como la reubicación futura de la estación de Cercanías permitirá un nuevo intercambio en esta zona.

DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El presente estudio pretende analizar el trazado urbano por la localidad barakaldesa, que comienza tras la conexión con el tramo anterior (Leioa-Urbinaga), en la localidad de Sestao.

El trazado del tranvía que girará a la izquierda con un radio de 30 m, ocupará la avenida central generada tras las obras de urbanización del Ámbito Urbanístico denominado como Vega Galindo, donde se prevé construir 1.350 viviendas y que albergará la primera de las paradas. El inicio del trazado comenzará a cota +7.85 ascendiendo con una pendiente constante de 5.33% y cota +18.2 en la intersección con la futura prolongación de la Gran Vía de Jose Antonio Aguirre y Lekue.

En el tramo final de la avenida de Vega Galindo y tras descender a cota +7.4, el trazado ocupará una de las parcelas planificadas como edificio residencial. La plataforma girará a la derecha con un radio 20 m para pasar por el Puente de El Carmen que será acondicionado para el paso del tranvía. El trazado atraviesa así el río Galindo, a partir de aquí la traza se encuentra en el Termino Municipal de Barakaldo.

La Avenida de Altos Hornos de Bizkaia se encuentra en su primer tramo desdoblada. Tras acceder a ella mediante un giro a la izquierda con un radio de 60 m, el Ayuntamiento de Barakaldo prevé en los próximos meses acometer el desdoblamiento del total de la avenida por lo que el trazado deberá adaptarse a dicha actuación.

Para ello, se ha diseñado un trazado por el centro de la Avenida ubicando dos paradas a lo largo de la misma que den servicio tanto a la zona de Lasesarre (inicio de la avenida)

como a la zona de Desierto, donde se prevé la construcción de viviendas, recogidas dentro del Plan Urban Galindo.

Al final de la avenida de Altos Hornos, a cota +12 y una vez alcanzada la rotonda prevista por el P.G.O.U, el trazado girará a la izquierda con un radio 72 m para proseguir con un amplio giro a la derecha y posteriormente girar a la derecha con una curva de radio más cerrado 16 m.

Es entre los P.K. 1+878 y 2+680 donde se ejecutará el tramo de trazado provisional, que se recorrerá en paralelo la carretera Bi-3739 y atravesará los antiguos terrenos de Fertiberia, demolidos recientemente.

La primera fase del P.E.R.I. de Sefanitro prevé la construcción del vial por donde se apoyará el trazado del tranvía, donde se construirá la cuarta parada.

Por otra parte, se modificará la orientación de la glorieta, próxima al P.K. 2+900 del trazado del tranvía y prevista en la reordenación de Sefanitro, con el fin de independizar la traza del tranvía del tráfico rodado.

El trazado del tranvía girará hacia la izquierda para encarar la calle Andicollano. Esta calle sufrirá un cambio radical ya que se peatonalizará para integrar el tranvía. Al final de dicha calle se ubicará la quinta parada.

Esta parada obligará a modificar la salida del aparcamiento del último de los edificios de la citada calle, situando la salida de vehículos privados por el chaflán existente.

La Diputación Foral de Bizkaia acometerá la reurbanización de la Avenida de Serralta, por donde E.T.S. contempla el paso del tranvía.

En esta zona será necesario reponer el itinerario peatonal que conecta la N-637 con la Alameda de Serralta ya que resulta interceptado por la traza del tranvía. Este itinerario peatonal será repuesto por la margen derecha (sentido creciente de pp.kk) de la plataforma tranviaria.

Por otro lado, el reducido gálibo vertical del paso inferior obligará a excavar 0.40m el terreno. El trazado comenzará a descender con una pendiente de 25,96 % en el PK 3+520 para posteriormente seguir con una pendiente de 17,34%. Una vez alcanzado el punto más bajo en el P.K 3+663 el trazado ascenderá con una pendiente de 32.58 % para recuperar cota y apoyarse en la Avenida de Ribera a la cota 8,13.

A partir del P.K. 3+720 la plataforma girará a la derecha con un radio 30m para situar la parada seis frente al Intercambiador de Ansio, estación de la línea 2 del F.M.B. que se ubicará en el P.K. 3+800 aproximadamente.

Tras rodear por la fachada norte del B.E.C. el trazado girará hacia la izquierda con un radio de 15m por la Avenida de Euzkadi donde se encontrará la séptima parada.

Se procederá a eliminar la fila de árboles de esta avenida por el paso del tranvía.

Al otro extremo de la calle, en la intersección con la Avenida de la Ribera, la plataforma rodeará por la izquierda la fuente existente para posteriormente continuar hacia el paso inferior de la A-8 y entrar así en el barrio de Retuerto. El trazado del tranvía girará a la derecha con un radio 15 m. Después de este giro el trazado avanzará por la calle Doctor Norberto Acebal, donde se encuentra la parada 8 en el P.K. 5+100. Esta calle se peatonalizará tras las obras de construcción de la plataforma.

Al llegar al P.K 5+470 el tranvía se encontrará de nuevo con otro paso bajo la A-8. Este paso no dispone de gálibo suficiente para el paso del tranvía por lo que se procede a un rebaje del vial que discurre actualmente bajo dicha autovía, descendiendo desde la cota 5,096 con una pendiente de 42,78 % para situarse a la cota 2,5 y continuar en el P.K 5+440 con una pendiente de 0% a lo largo de 48 metros. Mediante un acuerdo de Kv 300 el trazado vuelve a ascender con una pendiente de 39,22 milésimas, para recuperar la cota previa al paso bajo la A-8 y colocarse a cota de terreno 4,6 evitando así afecciones a los edificios colindantes.

Al final de la calle Rio Castaños, en el P.K. 5+732 se sitúa la parada nueve. Como actuación complementaria se repondrá el vial ocupado para la parada.

Ya en la Avenida de San Bartolomé, el trazado del tranvía se ubicará en el lado izquierdo de la calzada, eliminando el aparcamiento en batería y sustituyendo el aparcamiento de la acera opuesta por aparcamiento en fila. La medida afectará también a la anchura del vial, resultando de 3.5 metros. A lo largo de la avenida se situarán las paradas 10 y 11.

En el cruce con el vial de unión con la Ronda de Barakaldo, el trazado seguirá por la acera izquierda. Los carriles de circulación pasarán de sentido único a ser de doble sentido, eliminando las plazas de aparcamiento. Se ubicará la parada 12 en este tramo.

El vial de conexión entre la Avenida Arbol de Gernika, San Bartolomé y Errekatxu se repondrá entre las últimas torres de San Vicente. Con esta medida se pretende destinar

el espacio actual viario a una de las plataformas del tranvía, la correspondiente al eje interior, la cual contará con una pendiente máxima del 8%.

Dicha plataforma ocupará inicialmente parte del parque existente en la zona. En la Avenida Árbol de Gernika el trazado alcanzará la parada 13B mientras que la parada 14B se situará al comienzo de la Avenida de Miranda.

Por su parte, la plataforma del eje exterior tendrá la parada 13A al inicio de la calle Errekatxu.

Tras ascender por dicho vial, el trazado atravesará la plaza Anteiglesia para seguir por la calle Elexpuru y girar finalmente por la calle Fernando Gómez. En esta calle se ubicará la parada 14A. Debido a las dimensiones reducidas de la calle se optará por ocupar las parcelas privadas ubicadas en la entrada a las viviendas para integrarlas al paseo peatonal.

Al final de la calle Fernando Gómez y tras girar a la izquierda con un radio de 15 metros ambas plataformas seguirán en paralelo por la calle Miranda, entre el Conservatorio de Música y el Hospital de San Eloy. Tras atravesar la glorieta con la Carretera de Trapagarán albergarán la parada 15, conectando el tranvía en superficie con el suburbano en la Estación de Bagatza.

Tras seguir por la Avenida de la Libertad, la plataforma volverá a unirse hasta llegar al cruce con la Ronda de Barakaldo en la zona de Santa Teresa.

Una vez atravesada dicha arteria, el trazado se apoyará sobre un viaducto de 300 metros aproximadamente y una pendiente de 2.07%, que se construirá en paralelo a la Ronda de Barakaldo y que tras girar a la izquierda con un radio de 20 metros y descender con una pendiente de 48.51 %, atravesará el Río Galindo y volverá a unirse con el punto inicial y la futura Estación Intermodal de Urbinaga donde confluirán los servicios ferroviarios de Metro y Cercanías a cota 7.85.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Esta actividad comprende todas las operaciones necesarias para la realización de la plataforma del tranvía en los tramos en los que no está situado en estructura. La mayor parte de movimientos de tierras corresponde a los derivados de la ejecución del trazado provisional y de los pasos inferiores.

Para llevar a cabo el *desmonte* de tierras se empleará un equipo básico constituido por una pala cargadora, retroexcavadora, excavadora sobre orugas y camión. Teniendo en

cuenta las características geotécnicas del terreno a retirar, se prevé un rendimiento de 800 m³/día.

El *terraplén* se llevará a cabo empleando un equipo básico que se prevé utilizar en la realización de estas actividades estará constituido por una motoniveladora, un rodillo vibratorio autopropulsado, un camión cisterna y camiones volquete. Teniendo en cuenta las características geotécnicas del terreno a terraplenar, se prevé un rendimiento de 1.000 m³/día.

Para la determinación de los plazos de ejecución de cada una de las actividades anteriores se parte de los volúmenes de materiales correspondientes a cada una de ellas, recogidos en el Anejo de Trazado y que a continuación se indican:

Desmonte:	14.757 m ³
Terraplén:	19.976 m ³

Aplicando a estos volúmenes los rendimientos anteriormente indicados, el número de equipos utilizado en cada fase y el coeficiente reductor para cada unidad, se definen los días necesarios para la ejecución de cada actividad. A partir de ellos se obtienen los plazos totales de ejecución expresados en meses.

Desmonte:	18 días
Terraplén:	20 días

DRENAJE

El sistema de drenaje proyectado se compone de los siguientes elementos principales:

El drenaje de la propia plataforma se consigue aprovechando la pendiente longitudinal del trazado. Además, se dispondrán canales transversales de hormigón polímero en V, de 150mm de ancho interior y rejilla de fundición cada 50 metros, salvo casos excepcionales, así como en los puntos bajos de la plataforma ferroviaria, y que desaguarán en arquetas rectangulares.

Para desaguar la escorrentía que cae en la garganta del carril se realizará una perforación en el propio carril, de forma que coincida con la ubicación de los canales transversales ya citados.

Se dispondrán tubo de PVC de 300mm de diámetro para la conexión entre arquetas, así como para realizar la conexión con la red de pluviales municipal.

Los trabajos de drenaje tendrán el mismo plazo que la ejecución de la plataforma de la superestructura tranviaria, debido a que son tareas que se realizan conjuntamente.

PARADAS

El tipo de parada que se empleará en el tranvía de Barakaldo sigue el modelo de parada empleado en Bilbao y Vitoria.

La parada parte de una propuesta integradora y sencilla, sin ninguna alusión simbólica, para evitar contribuir a la contaminación urbanística.

Preparadas para recibir vehículos de 30 m de longitud máxima, las paradas están formadas por un andén central, o por uno o dos laterales, cuya anchura y equipamiento dependen de la ubicación, aunque todas ellas compartirán una serie de elementos comunes.

Junto a la preocupación estética y funcional, el diseño ha tenido especialmente en cuenta evitar cuento elemento superfluo o barrera arquitectónica pueda obstaculizar el tránsito a personas con alguna minusvalía, coches de niños, etc.

A lo largo de la traza se ubican un total de 15 paradas, 14 de las cuales se sitúan dentro del Término Municipal de Barakaldo, encontrándose la restante en el futuro desarrollo urbanístico de Vega Galindo, en el Término Municipal de Sestao.

Las cuatro primeras paradas se ejecutarán con andén central mientras que las restantes contarán con uno o dos andenes laterales.

La parada de Ansio se unirá a través de una estructura con el edificio que alberga el vestíbulo de Metro. Esta estructura servirá para proteger a los usuarios de las inclemencias meteorológicas.

Atendiendo a los plazos de ejecución de las paradas en otros tranvías de la Comunidad Autónoma Vasca se establece en 2 semanas la ejecución de cada una de ellas. Además, se estima en 2 semanas el plazo de construcción de la estructura asociada a la parada de Ansio.

ESTRUCTURAS

Las estructuras necesarias para la consecución de las actuaciones propuestas en el Estudio se enumeran a continuación:

Acondicionamiento Puente de El Carmen

Viaducto Rio Galindo

Itinerario peatonal P.K. 3+610

Muros de contención y losas soleras entre distintos viarios a distinto nivel, que permitan adaptar el trazado a los gálibos exigidos en los PP.KK. 3+600 y 5+500.

Estructura para las marquesinas de andenes correspondientes a las Paradas.

Dentro de las estructuras previstas en el presente estudio se encuentra el puente de “El Carmen”, hasta hace relativamente poco tiempo una de las principales vías de comunicación entre Barakaldo y Sestao. El acondicionamiento del puente para el paso del tranvía se prevé que se extienda a lo largo de 2 meses.

Por otra parte, manteniendo el mismo tipo de estructura que en el tramo Leioa-Urbinaga, las luces de los vanos del viaducto Río Galindo se han obtenido equilibrando la necesidad de diafanidad que todo viaducto urbano precisa para salvar los distintos obstáculos, la altura de la rasante y la esbeltez del tablero. La luz tipo elegida está en el entorno de los 40.0 m.

Se estima en 3 meses la duración para la ejecución de la cimentación de dicho viaducto. La construcción de las pilas y el alzado de los estribos durará 1.5 meses mientras que la colocación del tablero se extenderá a lo largo de 3.5 meses.

El plazo de ejecución del conjunto de las estructuras será de 8 meses. Se comenzará a ejecutar cuando se hayan repuesto los servicios afectados que afecten a la primera de las estructuras en ejecutarse.

INCIDENCIA EN EL ENTORNO URBANO

El tranvía atraviesa en la mayor parte de su recorrido zonas urbanas consolidadas, convirtiéndose en un elemento básico en la ordenación urbanística de la ciudad.

La nueva infraestructura que se crea puede afectar a las instalaciones existentes. En caso de afección deberán ser repuestas generando el menor impacto y molestias en el entorno urbano.

A su vez, la detección de las posibles incidencias permite diseñar los desvíos provisionales y optimizar los siguientes aspectos de la obra y la explotación definitiva de la infraestructura del tranvía:

- Minimizar la afección al entorno urbano durante las obras.
- Afección mínima a los usuarios de metro y cercanías durante la ejecución de las obras y en la explotación definitiva.

- Diseñar los desvíos provisionales de tráficos necesarios para mantener la movilidad de peatones y vehículos.
- Compatibilizar entre la secuencia de las obras planteadas y la explotación de otras infraestructuras de transporte.
- Primar las medidas de seguridad y protección a los peatones durante las obras.

Así pues, las actuaciones para la integración del tranvía en la ciudad no se han dirigido únicamente a la restitución del estado original del entorno urbano de una forma que lo haga compatible con el tranvía sino que se ha buscado mejorar, en lo posible, la calidad de las zonas atravesadas.

También se han orientado a diseñar nuevas actuaciones necesarias para insertarlo en el tejido urbano; así, se han especificado las zonas en que será preciso situar rampas elevando la calzada para que la cota de la plataforma sea compatible con el funcionamiento de la calle atravesada, se ha prestado atención a la instalación o eliminación de bordillos para ordenar los flujos de peatones, vehículos rodados y tranvía, En los tramos de trazado en que la plataforma se sitúa a cota de la calzada, se dispondrá un pequeño bordillo, que aunque fácilmente rebasable por los automóviles, sirva para advertir del comienzo de la plataforma.

Las actuaciones propuestas contemplan y respetan la legalidad en lo referente a la supresión de barreras arquitectónicas.

Las actuaciones que en la trama urbana será preciso realizar para lograr que el tranvía se integre en la ciudad, tanto de nueva creación como de reposición de elementos existentes, quedan detallados en los correspondientes Planos del presente Estudio.

Por otra parte, una de las alteraciones en el funcionamiento de la ciudad más destacadas derivadas de la implantación del tranvía es el modo en que afectará a las plazas de aparcamiento existentes. Asimismo, la implantación del tranvía alterará la ordenación del tráfico, tanto en sus sentidos de circulación como en la prohibición o restricción de circulación por diversas calles.

SUPERESTRUCTURA

En función de las características urbanas, funcionales y estéticas del tramo, se van a disponer diferentes tipos de plataforma con características específicas:

Se definen en proyecto los perfiles RI60N y UIC54 para vía con revestimiento en hormigón impreso y en césped, respectivamente.

En las zonas de transición entre estos dos carriles se incluirán cupones mixtos de transición.

Los perfiles que recubren el carril, tanto del recubrimiento del patín como los elementos laterales, deberán estar diseñados de tal forma que se ajusten perfectamente a la geometría del carril.

El sistema consta de una riostra de perfil de acero de 70 x 10 mm, convenientemente aislada eléctricamente, para asegurar el ancho de vía. Esta riostra está atornillada en el medio del alma de los carriles de garganta, transversalmente a las mismas.

La riostra también lleva un perfil de revestimiento de acuerdo con la medida interior de la vía para aislarlo de la capa de acabado del sistema de vía.

La riostra se coloca cada 3 metros en trazado en recta, cada 1,5 m en alineación curva y cada 0,75 m en curvas de $R < 50$ m.

Los rendimientos adoptados son:

Plataforma Tranviaria: 30 m/día

Vía Tranviaria Doble: 55 m/día

El plazo de ejecución de la plataforma tranviaria se establece en 12 meses y se estima en 6 meses la colocación de la vía tranviaria. Se comenzará a ejecutar cuando se hayan repuesto los servicios afectados.

INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

La conexión entre el Tranvía de Barakaldo y el Tranvía que une las márgenes de la ría del Nervión condiciona el uso de instalaciones comunes para ambos tramos.

Para dar funcionalidad al servicio del Tranvía de Barakaldo, será necesario realizar la instalación de los siguientes sistemas de señalización y comunicaciones:

- Adaptación del Sistema Semafórico de Barakaldo
- Sistema de señalización en vía
- Sistema de comunicaciones, tanto fijas como móviles
- Baja Tensión, telemundo, interfonía, megafonía, sistema información al viajero (SIV), expedición y cancelación de billetes y CCTV
- Cableados y tendidos
- Interrelaciones y necesidades de otros sistemas:

- Obra civil
- Energía
- Paradas

Puesto que el Tranvía de Barakaldo no contará con un PCC propio, ya que compartirá éste con el previamente instalado en el Tranvía de Leioa-Urbinaga, será necesaria la comunicación entre los equipos del Tranvía de Barakaldo y el PCC de Leioa.

Para que esta comunicación pueda ser efectiva será necesario que el PCC del Tranvía de Leioa-Urbinaga disponga de la escalabilidad y modularidad necesaria para el aumento de equipos a telemandar, tanto a nivel de E/S (entradas y salidas) como el sistema SCADA. También sería necesaria que la red troncal de fibra óptica del Tranvía de Leioa fuera ampliada para incorporar los nodos necesarios del Tranvía de Barakaldo.

ELECTRIFICACIÓN

Se propone para el suministro eléctrico del nuevo tranvía de Barakaldo una red de distribución en Media Tensión (30 kV), que transcurrirá anexa a la plataforma tranviaria a lo largo del trazado.

Es necesario disponer de dos nuevas subestaciones de tracción para la alternativa estudiada. El hilo de contacto será de cobre electrolítico 150 mm² de sección y estará compensado mecánicamente mediante resortes ubicados en el interior de determinados postes.

La sección del hilo tranviario estará reforzada con un feeder de acompañamiento para cada vía, formado por dos cables de 240 mm² de aluminio aislado, tendido por la plataforma.

Se estima una duración total de 12 meses, ejecutándose las dos subestaciones y la electrificación de la vía simultáneamente a lo largo de 10 meses. Para realizar los trabajos de electrificación de la vía, éstos se llevarán a cabo cuando esté terminada la plataforma de la vía tranviaria.

La duración de las pruebas de electrificación de la vía se estima en 2 meses.

SERVICIOS AFECTADOS

A fin de definir las posibles afecciones en las instalaciones de compañías tanto públicas como privadas, se han mantenido conversaciones con las empresas u organismos propietarios, solicitando la información referente a la ubicación y situación de sus instalaciones actuales o futuras, y de este modo, poder valorar las modificaciones en su trazado actual o protegerlo convenientemente, garantizando la continuidad del servicio.

En el Anejo 13: “Servicios Afectados”, se estudian las afecciones a servicios existentes en la zona de estudio informativo del Tranvía Barakaldo que han de ser objeto de reposición para la ejecución de las obras diseñadas en el proyecto.

A lo largo de todo el Estudio Informativo, el marco urbanístico que se ha tomado como referencia a la hora de definir las actuaciones, está basado tanto en el planeamiento vigente como en las propuestas de revisión del mismo, por tanto, las interferencias que se encuentran ubicadas, en zonas donde está previsto la realización de futuros planeamientos, a pesar de estar señaladas en los planos correspondientes como “ posible afección”, no han sido consideradas en el presupuesto relacionado con el presente Estudio.

Del mismo modo, existen ciertas reposiciones referidas a determinadas afecciones, que por falta de datos por parte del organismo, no han sido valoradas en el presupuesto, y que pueden suponer una importante cifra en la valoración global del capítulo de “Servicios Afectados”. Todos estos datos, quedan reflejados en el Anejo 13: “Servicios Afectados”.

Seguidamente, se enumeran los Organismos o empresas representantes de los servicios afectados cuyas instalaciones podrían verse afectadas:

- Ayuntamiento de Barakaldo
- Ayuntamiento Sestao
- Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia
- Euskaltel.
- Gas Natural.
- Iberdrola.
- Naturgas Energía.
- Telefónica.
- Repsol YPF.
- Vodafone.
- BT España
- ENVAC

INTEGRACIÓN URBANÍSTICA

Como consecuencia del paso del tranvía por determinados viales se ejecutará una actuación integradora de mayor calado siguiendo los criterios de urbanización del entorno y de los desarrollos urbanísticos previstos en las zonas de Vega Galindo y Lutxana/Sefanitro así como el desdoblamiento de la Avenida de Altos Hornos y Bi-3739 así como la reapertura de la Alameda de Serralta.

Este es el caso de las calles Andicollano y Doctor Norberto Acebal. Estos viales sufrirán una importante reconversión al desaparecer la calzada viaria y sustituirse por la plataforma del tranvía. Esta nueva plataforma pasará a tener un revestimiento en hormigón impreso situándose a la misma cota que la acera.

En cuanto a la zona de la plaza Santa Teresa (metro Bagatza) se refiere, a pesar de ubicarse la plataforma a cota de acera y permitir el paso de peatones se admitirá el paso de vehículos por la misma.

Por otra parte, el trazado del tranvía modificará la sección actual de la Avenida de San Bartolomé ya que se suprimirán plazas de aparcamiento, remodelando aceras y parte de la calzada.

La inserción del tranvía en el barrio de San Vicente provocará la supresión de aparcamientos en los 2 ramales tranviarios.

Otra de las zonas a urbanizar se encuentra en el puente de El Carmen, actualmente en desuso y que servirá de unión entre ambas márgenes en la desembocadura del río Galindo.

El conjunto de dichas actuaciones se estima que durarán 12 meses.

REMATES Y LIMPIEZA

En este apartado se incluyen los diferentes trabajos de remate y la posterior limpieza o recogida de escombros restantes de todas las unidades de la obra ejecutada

Se comenzarán a realizar acabados y remates de la obra cuando todas las unidades estén prácticamente finalizadas.

Se estima un plazo de 1 mes para la realización de esta tarea.

INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Las actuaciones de integración ambiental se desarrollarán durante toda la fase de obra.

Antes del comienzo de los movimientos de tierras se realizará el jalonado temporal de protección. Las actuaciones de restauración ambiental y recuperación paisajística de taludes y zonas alteradas se desarrollarán a la vez que las de las actividades de construcción, es decir, a medida que se terminen desmontes o terraplenes, o zonas de vertido que ya no se vayan a llenar más, procediendo a su inmediata restauración ambiental.

3.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS

Las principales unidades de obra que componen el presente Estudio son las siguientes:

- Trabajos previos
- Demoliciones y desmontajes
- Movimiento de tierras
- Drenajes
- Estructuras

- Superestructura
- Electrificación
- Instalaciones de seguridad y comunicaciones
- Paradas
- Urbanización
- Desvíos provisionales y reposición de viales
- Reposición de servicios afectados

3.3. MAQUINARIA PREVISTA

A continuación se relaciona la maquinaria a emplear en la obra, sin especificar el número de ellas, que estará en función del desarrollo de los trabajos:

- Herramientas manuales
- Retroexcavadora cargadora (mixta)
- Retroexcavadora de orugas
- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Camión bañera
- Camión basculante
- Camión Hormigonera
- Dúmper
- Mini Dúmper (Volquete)
- Grupo electrógeno
- Grúa autopropulsada
- Camión grúa
- Camión con plataforma
- Bomba sobre camión para hormigonar
- Pilotadora
- Maquinaria de perforación en general
- Máquina para clavar montantes metálicos
- Maquinaria de compactación en general
- Compactadora de rodillos
- Pisón vibrante
- Martillo percutor neumático
- Compresor
- Cizalla
- Dobladora de ferralla
- Vibrador
- Máquinas herramientas en general
- Máquinas de corte en general

- Equipo de soldadura eléctrica
- Equipo de oxicorte
- Equipo de soldadura aluminotérmica
- Compactadora asfáltica de neumáticos
- Central de Hormigonado
- Hormigonera eléctrica
- Bomba de agua
- Sierra de disco
- Mini-cargadora o mini-retroexcavadora
- Cortadora de juntas
- Gatos hidráulicos
- Pistola clavadora o fijaclavos
- Embarcación grúa marítima
- Embarcación de transporte
- Máquina para pintar bandas
- Barredora autopropulsada
- Extendedora de material asfáltico
- Bituminadora para riego asfáltico
- Extendedora de hormigón
- Camión cisterna

3.4. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

Los medios auxiliares que se emplearán en obra son:

- Andamios metálicos tubulares
- Escaleras metálicas modulares
- Escaleras de mano
- Encofrados
- Cimbras
- Andamios colgados
- Cables, cadenas, eslingas y ganchos

4. CONDICIONANTES POR EMPLAZAMIENTO

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra. Estas características determinarán, en su caso, las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.

4.1. ACCESOS

Se señalizarán adecuadamente la entrada o entradas a la obra, o se tomará cualquier otra medida precisa para evitar riesgos de accidentes motivados por las características de los mismos. El contratista elaborará un procedimiento para el control de acceso del personal a la obra que deberá entregar al Coordinador de Seguridad para su aprobación.

4.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se tendrán en cuenta las posibles interferencias debidas a la entrada y salida de la obra de camiones o máquinas en los que puedan encontrarse vehículos y personas ajenas a las obras. Se limitará la velocidad tanto al salir como al entrar a la obra y se auxiliarán las maniobras de máquinas, si es necesario, con un señalista.

La realización de las obras deberá hacerse procurando la mínima interferencia con servicios públicos adoptando las medidas de seguridad y protección requeridas para evitar accidentes a las personas y/o daños materiales a las instalaciones. (*En el apartado 13 del presente Estudio Básico se incluyen las medidas de seguridad a adoptar para las interferencias con los servicios que pueden verse afectados*).

4.3. CLIMATOLOGÍA

El área estudiada está situada en la vertiente atlántica, bajo un clima de tipo mesotérmico, según la clasificación de Rivas-Martínez, y se caracteriza por la abundancia de precipitaciones a lo largo de todo el año, temperaturas suaves y brisas marinas de componente noroeste.

Desde el punto de vista térmico, el área se caracteriza por el predominio de los vientos del noroeste y el efecto regulador del océano que suavizan las temperaturas y favorecen un clima templado durante todo el año. La temperatura media anual oscila en torno a los 14,3º C, siendo agosto el mes más caluroso (20,3º C), frente al mes de enero, que registró una temperatura media de 9,0º C. No existen fuertes oscilaciones térmicas debido a que la temperatura de las masas de aire que llegan se ha suavizado previamente por el contacto con las templadas aguas oceánicas.

El régimen de lluvias no sólo es abundante sino que también es intenso. La época más lluviosa corresponde a los meses otoñales y en verano las precipitaciones son lo suficientemente abundantes como para que no exista sequía estival. Los vientos dominantes proceden del noroeste, aunque predominan los días de calma total, alrededor del 25%.

Es importante señalar que en los trabajos realizados en exteriores, habrá de tenerse en cuenta la exposición a temperaturas extremas y los riesgos inherentes a trabajos en contacto con la naturaleza (picaduras de insectos, etc).

MEDIDAS GENERALES

En verano, con temperaturas elevadas, se utilizarán como protecciones individuales un gorro y cremas protectoras para la piel, y no se quitarán la ropa de trabajo en ningún momento.

Levantar las tapas de arquetas con alguna herramienta y no introducir las manos hasta asegurarse de que no hay animales. Utilizar guantes de cuero.

En presencia de hielo y nieve se suspenderán los trabajos.

4.4. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO

Para la realización de los trabajos que consistan en movimiento de tierras se tendrán en cuenta las características del terreno. Para ello el Contratista solicitará a la Dirección Facultativa, previamente a la realización de los trabajos, los estudios geotécnicos y geológicos para calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los taludes y, si se van a emplear taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, disponer de una entibación adecuada, tomando como base la NTP-278 sobre zanjas, publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

5. **ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA. IMPLANTACIÓN DE LA SEGURIDAD**

Antes del inicio de la obra en sí se procederá a realizar una serie de actuaciones previas, que consideramos en el presente apartado de organización general de la obra.

Se procede a la identificación de riesgos, que en principio se deben eliminar y si no fuese posible reducir y controlar.

Se identificarán, analizarán y evaluarán las incidencias climatológicas y las debidas a la naturaleza de los terrenos, las incidencias en el medio ambiente y las relativas a concentraciones humanas.

Por último, se especifican los equipos de protección personal, las protecciones colectivas y las normas básicas de seguridad, todo ello dentro del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dando prioridad a la eliminación de los riesgos y si esto no es posible combatiéndolos en el origen y anteponiendo las medidas de protección colectiva a las individuales.

Los riesgos más frecuentes existentes en todo obra son las caídas al mismo nivel y distinto nivel, pisadas sobre objetos, atropellos, golpes con móviles, caídas de objetos por desplome o derrumbamiento, etc.

5.1. ACTUACIONES PREVIAS

Con motivo del replanteo de las obras, se delimitarán físicamente las superficies que hayan de quedar, provisional o definitivamente, ocupadas por la nueva infraestructura, así como por las restantes obras auxiliares, al objeto de evitar la ocupación de espacios ajenos a los estrictamente necesarios para la realización de las obras.

Dichas zonas se señalizarán al inicio de las obras y en ellas se llevarán a cabo todas las acciones derivadas de la ejecución del Proyecto, la acumulación provisional de restos de excavación, almacenamiento de materiales, movimiento de maquinaria y camiones, etc.

Cuando sea necesario se procederá a la ejecución del cerramiento provisional de la zona de obras, el cual deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Dispondrá de las puertas necesarias para permitir el paso de vehículos y personas en las zonas destinadas a accesos, las cuales deberán abrir hacia el interior de la obra.
- Tendrá accesos independientes para personal y vehículos y/o maquinaria.
- El cerramiento tendrá una altura mínima de 2,00 m, y estará dotado de los elementos de protección, señalización y balizamiento obligatorios.

Antes del comienzo de cada uno de los tajos y como medidas preventivas iniciales, se procederá a la ejecución del balizamiento y a la señalización provisional de los mismos.

Se consideran como elementos de cerramientos las vallas, elementos delimitadores de balizamiento, etc.

Las zonas de trabajos, que por sus características, no permitan su cierre total, tales como zonas de excavaciones, de construcción de estructuras con riesgo de caídas en altura, de acopio o almacenado de materiales y todas aquellas que presenten riesgos para personas ajenas a las mismas, se acotarán y señalizarán convenientemente.

Se procederá a la instalación de balizas luminosas si así se considera adecuado.

La Dirección Facultativa procederá a identificar, analizar y evaluar la incidencia de las posibles interferencias con servicios afectados. Todas las modificaciones serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Asimismo se identificarán, analizarán y evaluarán las incidencias climatológicas y las debidas a la naturaleza de los terrenos, las incidencias en el medio ambiente y las relativas a concentraciones humanas.

5.2. PLAN DE CIRCULACIÓN

En el acceso a la obra se extremarán las precauciones y se limitará la entrada de vehículos a los tajos, con el fin de facilitar las maniobras de la maquinaria y evitar peligros de atropellos.

Se comprobará previamente el estado adecuado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Se regulará la entrada y salida de camiones en los accesos a las zonas de trabajo para evitar molestias al tráfico que pueda existir, tanto peatonal como de vehículos. Para ello alguna vez será necesario controlar el tráfico mediante señalista que irá provisto de señal bidireccional y de chaleco reflectante. Si en algún momento fuese preciso efectuar un corte de circulación se señalizará el hecho tanto para vehículos como para peatones.

Se trazarán y señalizarán los caminos de circulación interna de los vehículos por la obra. Se cuidarán con el fin de evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Los caminos de acceso para el movimiento de camiones se ejecutarán con pendientes iguales o inferiores al 12% en los tramos rectos y al 8% en las curvas.

El ancho mínimo será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas.

Se colocarán las siguientes señales:

- A la salida del acceso una señal de "stop".
- A la entrada del acceso, señales de "limitación de velocidad" y "circulación prohibida a peatones"

Asimismo se señalizarán adecuadamente los laterales del acceso estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

Estarán previstos señalistas para los trabajos con hormigón, donde es necesaria la presencia de dos operarios, y para otros trabajos en el interior de la obra.

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

Los obstáculos que no puedan ser retirados (vértice geodésico), situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Las labores de mantenimiento de la maquinaria se realizarán siempre en talleres autorizados. Si accidentalmente se produjera algún vertido de materiales procedentes de la maquinaria, se recogerán éstos, junto con la parte afectada de suelo, para su posterior tratamiento o eliminación en centros apropiados.

Para evitar que la maquinaria que salga del recinto de la obra ensucie los viales con el barro que se haya podido generar en dicha obra, se procederá al extendido de grava o a otro tipo de mantenimiento del suelo, cuando se estime necesario, o al menos, estará prevista la existencia de una barredora o de una cuadrilla de limpieza, para evitar riesgos derivados de dicha suciedad pudiendo afectar a la seguridad de los usuarios.

Los vehículos en labores de carga/descarga mantendrán las luces de emergencia conectadas y su posición se señalizará a los usuarios de la vía pública mediante un panel direccional.

Ante cualquier modificación en el proceso constructivo previsto el Contratista elaborará un documento adaptando el presente plan de circulación a las nuevas características de la obra y tendrá en cuenta, al menos:

- La interferencia de trabajos y operaciones, ya sean al mismo nivel o a distintos situados en la misma vertical.
- La circulación horizontal o a distintos niveles realizadas por el personal.
- La protección y señalización de desplazamiento de materiales suspendidos.
- La circulación de la maquinaria, recorridos, aparcamientos y a las entradas y salidas de los tajos.
- El almacenamiento, acopio y suministro de materiales a la obra y zonas de utilización.
- Ubicación y señalización de vehículos carga/descarga.

5.3. ZONAS DE CARGA Y DESCARGA Y ACOPIOS

Se habilitarán zonas de acopios dentro del recinto delimitado de la obra. Se situarán en una zona que no impida el paso de máquinas o vehículos o dificulte el proceso constructivo.

No se colocarán sobre las casetas de higiene y bienestar ni se acopiarán palés de forma que pueda verse afectada la estabilidad de los mismos.

Los materiales se almacenarán de manera que no se desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos ni maquinaria de emplazamiento temporal que produzca vibraciones.

Todas las operaciones de carga y descarga de materiales han de hacerse con la máxima precaución, siendo de una importancia vital que todos los materiales a mover con la grúa estén perfectamente estrobados, no rebasando los límites del continente y que los estrobo, eslingas, ganchos y demás elementos de atado estén en condiciones de uso.

5.4. SEÑALIZACIÓN

Se utilizarán las señales que en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo establece el R.D. 485/1997 de 14 de Abril, en el que se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos y formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

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

SEÑALIZACIÓN VIAL

La señalización vial que se requiere es la siguiente:

- Señales de seguridad circulares.
- Señales de seguridad cuadradas.
- Señales de seguridad triangulares.
- Paneles direccionales reflectantes, con soporte metálico.
- Conos o barreras de seguridad 'New Jersey' portátiles
- Focos de balizamiento intermitente.
- Bastidores móviles para señalización vial.
- Hitos de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm de altura.
- Señales de seguridad manual a dos caras: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA.

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

Se emplearán los siguientes tipos de señales:

- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señales de balizamiento
- Señales de advertencia.
- Señales de salvamento y socorrismo.
- Señales de seguridad.

La señalización de accesos a obra y en los tajos se mantendrá permanentemente actualizada evitando la instalación de señales superfluas o relativas a riesgos manifiestamente ausentes de obra. Todas las señales estarán colocadas en zonas perfectamente visibles.

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



En todos los **accesos a la obra**, se colocarán paneles informativos con las señales de seguridad de prohibición, obligación y advertencia más usuales:

Peligro, zona de obras
Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra
Prohibido aparcar en la zona de acercamiento de vehículos
En la salida de vehículos de obra se instalará permanentemente una señal de “STOP”
Velocidad máxima 20 km/h
Radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras
Peligro, material suspendido de grúa
Trabajos en zonas de circulación de vehículos
Peligro, riesgo eléctrico
Peligro, personal trabajando
Prohibido fumar
Uso obligatorio de EPI
Peligro indeterminado

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

En la zona de ubicación del **botiquín de primeros auxilios**, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En los **cuadros eléctricos** generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.

Se deben señalizar el cruce de cables enterrados por los viales de la obra.

En las zonas donde exista **peligro de caída de altura** se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del arnés de seguridad.

En las zonas donde existe **peligro de incendio** por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

5.5. ORDEN Y LIMPIEZA

Los principales riesgos que pueden aparecer cuando no se mantiene el orden y la limpieza son:

- Caídas al mismo y distinto nivel, debido a objetos existentes en el suelo indebidamente o a suelos sucios e impregnados de sustancias resbaladizas.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles, debido a equipos fuera de lugar (carretillas, herramientas mecánicas, escaleras de mano, materiales, etc.).
- Desplomes (caídas de objetos) debido a un apilamiento desordenado e incumplimiento de las instrucciones específicas para determinados tipos de embalaje.
- Pisadas y cortes con objetos inmóviles (herramientas cortantes, deshechos de embalajes, flejes, etc.).
- Contacto con sustancias nocivas debido a un almacenamiento indebido o en lugares sin acceso restringido, etc.
- Incendios provocados por sustancias inflamables en lugar indebido y/o sin señalizar, por vertido de trapos, papel o algodones, impregnados de aceite, o sustancias inflamables, con otros desechos de la obra.

El orden y limpieza en esta obra está sujeto a revisiones.

Por lo cual se han de tomar una serie de medidas en relación al orden y la limpieza en esta obra:

- Al final de la jornada todos los tajos quedarán limpios y el escombro acumulado fuera de las zonas de trabajo o tránsito, éste se recogerá como mínimo una vez a la semana transportándose a los contenedores de obra.
- No se autoriza el acumulo de escombros junto a los contenedores.
- No se admite la presencia de restos de comidas fuera de contenedores específicos.
- Los medios auxiliares, castilletes y plataformas sobre borriquetas se limpiarán tantas veces como sea necesario para reducir al mínimo el peligro de caída por deslizamiento.
- Los equipos-herramientas tendrán su lugar de almacenamiento ordenado sistemáticamente.
- Los recipientes y contenedores de recogida deben ser los adecuados al tipo de desechos y residuos que se produzcan y situados estratégicamente para su fácil utilización.

5.6. INCIDENCIAS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Se exponen ciertas precauciones a adoptar en caso de condiciones climatológicas adversas:

- En lo que sigue se considera el efecto de factores climáticos aislados (viento, rocío, hielo, escarcha, lluvia, rayo, niebla o polvo) pero queremos recalcar que rara vez se presentan de forma aislada con lo que sus efectos se potencian, más aún si se manipulan objetos de grandes dimensiones en relación a su peso o se trabaja en puntos especialmente expuestos. En estas circunstancias el Jefe de Obra deberá valorar el incremento de riesgo que supone la superposición de factores y actuar en consecuencia.

Rocío, hielo y escarcha:

- Se impedirá el acceso, tránsito o trabajo sobre superficies inclinadas y/o deslizantes- considerar que materiales no deslizantes en condiciones normales sí lo son al ser humedecidos, y se evitarán aquellos trabajos protegidos únicamente con arnés.

Lluvia:

- Se suspenderán trabajos de soldadura eléctrica, trabajos en fondo de zanjas o asimilables, y aquellos cuya única medida preventiva sea la línea de vida o arnés.
- Se prohibirá el acceso a zonas con charcos helados.
- Se revisarán los cortes del terreno.

Viento:

- Con viento que alcance 50 Km/h se suspenderán trabajos con grúa torre y similares, aquella quedará en veleta, no se trabajará en actividades cuya única medida preventiva sea el arnés.
- Aún con viento inferior al indicado puede ser necesario suspender toda manipulación manual o mediante grúa de materiales ligeros en relación con su volumen que resulten difíciles de dirigir o puedan incrementar el riesgo de caída en altura o a distinto nivel de los trabajadores afectados, igualmente se prohibirá el proyectado y similar de materiales (aislantes, gunitados, desencofrantes, etc.) si no se puede asegurar que los restos arrastrados por el viento no afectan a otros trabajadores o a terceras personas.
- En trabajos de soldadura se ampliará la zona señalizada en previsión de caída de chispas o material fundido.

- No se permitirá que permanezcan materiales ligeros en relación a su volumen desprecintados en zonas expuestas. Aunque esta norma es de aplicación general y obligatoria con viento debe extremarse la vigilancia.

Rayo:

- Se suspenderán trabajos con grúa-torre o similares, trabajos de soldadura, trabajos en zonas elevadas o expuestas o en cualquier zona en la que no exista una correcta puesta a tierra del conjunto de la edificación.

Niebla y polvo:

- Se suspenderán los trabajos con grúa torre o similar si no existe una correcta visibilidad dentro de la zona de influencia de la grúa (considerar que la zona de influencia es mayor que el radio de alcance de la grúa).
- Se aumentará la distancia de seguridad entre vehículo y trabajadores ajenos al mismo.
- Todo trabajador situado en zonas de movimiento o influencia de vehículos usará chaleco reflectante. El señalista considerará la dificultad de visión de los conductores tanto de vehículos de obra como de vehículos privados.
- Calor excesivo:

Siempre que sea materialmente posible los talleres dispondrán de sombrajo así como los puestos de trabajo situados a la intemperie con localización estable (corte de material cerámico, mezcla y bombeo de plastón, etc.)

En obra habrá agua potable a disposición de los trabajadores.

En trabajos especialmente penosos o expuestos se permitirá, y en su caso se obligará, a los trabajadores a descansos periódicos.

6. **INSTALACIONES PROVISIONALES**

6.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en el Anexo IV, Parte A, punto 15 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se instalarán, dentro del recinto de la obra, y delimitadas por cerramientos provisionales, de acuerdo al nº máximo de trabajadores en obra en los momentos punta.

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

- La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.
- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.
- Se dotarán los dos aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedor y con vestuario.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

- Todos sus elementos, tales como grifos desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.
- Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.
- A tal efecto, los vestuarios y comedor dispondrán de calefacción.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios. Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6.2. ÁREAS AUXILIARES DE OBRA

TALLERES

Se ubicarán estratégicamente en función de las necesidades de la obra.

De forma general los locales destinados a talleres, tendrán las siguientes dimensiones mínimas (descontados los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y/o materiales): 3 m de altura de piso a techo, 2 m² de superficie y 10 m³ de volumen por trabajador.

La circulación del personal y los materiales estará ordenada, balizada y señalizada, con una anchura mínima de la zona de paso de personal (sin carga) de 1,20 m para pasillos principales (1 m en pasillos secundarios) independiente de las vías de manutención mecánica de materiales. En zonas de paso, la separación entre máquinas y/o equipos nunca será inferior a 0,80 m (contado desde el punto más saliente del recorrido del órgano móvil más próximo). Alrededor de los equipos que generen calor radiante, se mantendrá un espacio no inferior a 1,50 m, estarán apantallados y dispondrán de medios portátiles de extinción adecuados. Las instalaciones provisionales suspendidas sobre zonas de paso estarán canalizadas a una altura mínima de 1,90 m sobre el nivel del pavimento.

La intensidad mínima de iluminación, en las zonas de operación de las máquinas y equipos será de 200 lux. La iluminación de emergencia será capaz de mantener, al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

El acceso, a los diferentes talleres provisionales de obra, estará restringido exclusivamente al personal adscrito a cada uno de ellos, estando expresamente balizada, señalizada y prohibida la presencia de toda persona en el radio de actuación de cargas suspendidas, así como en los de desplazamiento y servidumbres de máquinas y/o equipos. Todos los accesos o pasarelas sitas a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior, dispondrá de barandilla reglamentaria de 100 cm de altura. Los elementos móviles y transmisiones estarán alejados de las zonas de trabajo o de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los huecos horizontales serán condenados.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizarán de conformidad a las instrucciones del fabricante o importador.

Las emanaciones de polvos, fibras, humos, gases, vapores dispondrán de extracción localizada, dentro de lo posible, evitando su difusión por la atmósfera. En los talleres cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y ocupante será, al menos, de 30 a 50 m³.

6.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Se formulará la petición correspondiente a la compañía suministradora.

Cuando no pueda utilizarse la instalación eléctrica provisional, ya sea por la lejanía de la zona de trabajo o bien porque la potencia suministrada no fuera suficiente para la realización de ciertos trabajos, se utilizarán grupos electrógenos (riesgos y medidas preventivas en el apartado de maquinaria).

La Acometida se realizará por la empresa suministradora, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, autoextinguible, con protección intemperie y entrada - salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura con posibilidad de poner un candado.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección. Estará construido de forma que impida el contacto con los elementos en tensión, si no es mediante el empleo de una herramienta especial. Estará dotado de las siguientes protecciones:

PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS:

Para ello tendrá un interruptor general automático de mando y protección, de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible en la línea de alimentación y de corte omnipolar; protecciones magnetotérmicas, una por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, calibrado de acuerdo a la sección de los conductores a proteger y de corte omnipolar.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS (DEFECTOS A TIERRA):

Cada uno de los circuitos secundarios que parten del cuadro general estará dotado de un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 m.A.).

Cuando un circuito secundario alimente un cuadro auxiliar, el interruptor diferencial de protección de este circuito será de media sensibilidad (300 m.A.).

Los circuitos secundarios se adaptarán a las necesidades de la obra y alimentarán los diferentes servicios, tales como grupos de soldadura, hormigoneras, alumbrado, cuadros auxiliares, etc.

En las instalaciones para alumbrado se separarán los circuitos correspondientes a locales, almacenes y oficina de obra y, por último, el alumbrado de zonas de paso, accesos y zonas de trabajo.

Los cuadros auxiliares tendrán las características constructivas del cuadro general de mando y protección. Se podrán utilizar para la alimentación de pequeña maquinaria y servicios auxiliares (discos de corte, vibradores, alumbrado, etc.). Estos cuadros pueden disponer de varias salidas, estando cada una de ellas dotada de: un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar, de calibre adecuado a la intensidad del circuito, y una toma de corriente tipo intemperie.

Consideraciones generales

Dado el carácter temporal de estas instalaciones, se realizarán de la forma más sencilla y que mejor se adapte a las condiciones o necesidades de cada tramo (aéreo, subterráneo bajo tubo, etc.).

Cuando sea necesario hacer tramos aéreos serán tensados con piezas especiales colocadas sobre apoyos. Si los conductores no soportan por si solos la tensión mecánica deseada, se utilizarán cables fiadores de resistencia a rotura 800 Kg, como mínimo y a éste se fijarán los conductores mediante abrazaderas.

Los conductores empleados estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contactos eléctricos directos.
- Heridas punzantes en manos.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.
- Contractos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.

MEDIDAS PREVENTIVAS

De tipo general

La instalación será ejecutada y revisada por un Instalador Autorizado.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, si no están dotados de doble aislamiento.

Si se produce un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que debe hacerse es dejarla sin tensión, es decir, desconectar.

Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Se prohíbe expresamente el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, la utilización de fusibles rudimentarios, las conexiones directas cable-clavija de otra máquina y las conexiones eléctricas de cables, ayudadas en base a pequeñas cuñitas de madera.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar cartuchos fusibles normalizados adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

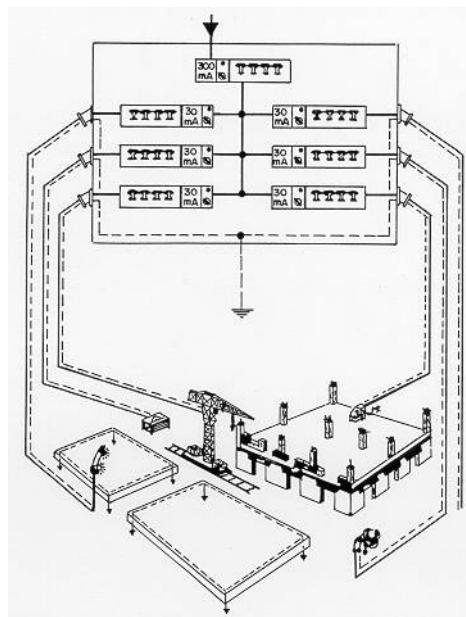
Para los cuadros eléctricos

Los cuadros eléctricos se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien autoportantes (los cuadros auxiliares serán de instalación móvil, para facilitar distintos emplazamientos), todos dispondrán de una toma a tierra y magnetotérmicos de alta sensibilidad a cortacircuitos y contactos indebidos.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras para la lluvia.

Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados (con cerradura de seguridad). El armario aislante será de poliéster prensado en caliente. Estarán conectados a tierra.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).



Representación esquemática
de una instalación de obra

Para los cables

La sección del cableado será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgos, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- Las mangueras de alargadera:

- a. Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- b. Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorrectráciles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. Siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose su trayecto en los lugares de paso.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante se sustituirán de forma inmediata.

El tendido aéreo de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales.

Asimismo, se colocarán elevados si hay zonas encharcadas.

No se colocarán por el suelo, en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; caso de no evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

El tendido aéreo de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará a una altura mínima de 5 m, en zonas de circulación de vehículos. Si se efectúa enterrado, se señalizará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablones que

tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad mínima de la zanja será de 50 cm, y el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.

Aquellos empalmes de larga duración, que deban ubicarse en lugares de paso, se recomienda situarlos a una altura de 1,60 m, sobre pies derechos o sobre un paramento vertical, intercalando un aislante (tabla de madera).

Las derivaciones de conexión a máquinas, se llevarán a cabo empleando terminales de presión o elementos análogos que aseguren una perfecta unión, con mandos de marcha y parada en todas y cada una de las mismas, que deberán estar incorporadas a su masa metálica.

Se procurará que estas derivaciones, al ser portátiles, no estén sujetas a tracciones mecánicas que pudieran determinar su rotura.

Para la toma de energía

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.

La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar los contactos eléctricos directos.

Preferentemente se colocarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra. Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Para la protección de los circuitos

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos definidos por cálculo. Se calcularán siempre minorando, con el fin de que actúen antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Interruptores

Los interruptores estarán protegidos, en cajas de tipo “blindado” con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de “Peligro de Electrocución” sobre la puerta.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de - peligro, electricidad.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de - pies derechos- estables

Disyuntores diferenciales

Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con disyuntor diferencial de 300 mA para la protección de fuerza y de 30 mA para la protección del sistema de alumbrado.

Para la toma de tierra

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa del cuadro general. Y se hará mediante hilo de toma de tierra específico.

El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo corrugado en colores amarillo y verde.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.

Para el interruptor diferencial de 30 mA la resistencia a tierra será $\leq 800 \Omega$ y para el de 300 mA la resistencia a tierra será $\leq 80 \Omega$.

En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos será:

Placas: 3 metros.

Picas: Si son necesarias picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellos será igual a la longitud enterrada de las mismas.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no están dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

En cualquier caso las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación de protección serán tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción IBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de

sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasa de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Para la instalación de alumbrado

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

El alumbrado estará protegido por disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general.

La iluminación podrá ser mediante Proyectores sobre pies derechos firmes y/o mediante lámparas portátiles y fijas; la portátil se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y carcasa estanca de protección de la bombilla, alimentados en los lugares húmedos mediante transformadores a 24 V.

Las portátiles cumplirán las siguientes condiciones:

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

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

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

La iluminación de los tajos será mediante Proyectores ubicados sobre -pies derechos-firmes.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a 2 m.

Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente. Realizará revisiones periódicas.

Se comprobará diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales y demás elementos de la instalación eléctrica, al inicio y mitad de la jornada, accionando el botón de test.

Se tendrá siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad), que permita su rápida sustitución en caso de avería, así como interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, declarándosele “fuera de servicio”, mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”, y se meterán en su bolsillo los fusibles de la máquina a reparar.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de zonas peligrosas de instalación.
- Letreros de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.
- Si en la obra hubiera diferentes voltajes en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Cumplimiento estricto de las normas preventivas anteriormente descritas.
- Mantenimiento periódico.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes.
- Señales de “PELIGRO, ELECTRICIDAD”.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN INSTALACIONES DE OBRA

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales de aislamiento.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Banqueta o alfombrilla aislante.
- Mono de trabajo.

6.4. INSTALACIÓN PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la extinción de incendios se generaliza el uso de extintores, cumpliendo la norma UNE 23110/1996, aplicándose por extensión el CTE-DB-SI.

Teniendo en cuenta los fuegos que pudieran producirse el elemento extintor común a ambos es el extintor de polvo polivalente antibrasa (ABC) aislantes hasta tensiones de 1.000 voltios.

CLASES DE FUEGO

Según la norma UNE-23010 y de acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se pueden dividir en las siguientes clases:

- Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales.
- Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, o sólidos licuables. El material combustible más frecuente es: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.
- Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales. En

general, no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B, o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

No se prevé la posibilidad de este tipo de fuego en esta obra.

En equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores que no contengan agua en su composición, ya que el agua es conductora de la corriente eléctrica y puede producir electrocución.

Condiciones de utilización de los extintores

La elección del agente extintor ha sido en función de la clase de fuego más probable.

Tanto el recipiente como el contenido estarán homologados.

Los equipos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Los equipos de lucha contra incendios (extintores) deberán estar señalizados para su fácil localización (conforme al RD sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo). Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Los extintores portátiles se situarán donde exista mayor probabilidad de que se origine un incendio,(en especial transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control), siempre en lugares de máxima accesibilidad y acceso.

Las cabinas de las máquinas base deben disponer de un extintor que contengan peso de producto cuya masa esté en función de la potencia nominal del equipo o máquina, nunca inferior a 2 Kg.

En el cuerpo de cada aparato figurarán las instrucciones obligatorias de uso, donde se indique el modo de empleo concreto en cada tipo de extintor y la puesta en marcha del aparato, que puede ser abriendo una válvula o mediante presión sobre una palanca.

Si un extintor ha sido utilizado, por poco que sea, debe ser obligatoriamente recargado.

Existirán extintores pequeños que se situarán en los tajos en los que se trabaja con llama.

Normas para uso de los extintores de incendio

1. Quitar el seguro que inmoviliza la maneta de disparo.
2. Ponerse a sotavento.
3. Accionar la maneta de disparo dirigiendo el chorro a la base de las llamas.
4. Si el incendio no se extingue, dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

Verificaciones a realizar a los extintores

- Cada semana se verificará su situación en el lugar previsto, accesibilidad y buen estado.
- Cada seis meses se comprobará su peso, presión si es necesario, y el peso mínimo de los botellines que contengan agente impulsor.
- Cada doce meses se hará una revisión más completa de todos los aparatos, a ser posible por el propio instalador.
- Las verificaciones realizadas cada seis y doce meses, se reflejarán en tarjetas unidas al aparato, indicando la fecha, persona que la realizó y las observaciones necesarias.

Medidas preventivas generales

Se establecen las siguientes medidas de protección contra incendios durante la ejecución de la obra:

- Como norma general en esta obra está prohibido prender fogatas. Si en virtud de las condiciones climatológicas se autorizasen expresamente será necesario cumplir las siguientes normas:
 - Siempre se mantendrán confinadas en el interior de recipientes metálicos previamente lavados.
 - Los recipientes dispondrán de tapas metálicas para sofocar el fuego.
 - Al final de la jornada el fuego se apagará estando expresamente prohibido abandonarlo incluso en forma de brasas.
 - Habrá cubos de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgos de incendio.
 - Se prohíbe expresamente que el material combustible sobresalga del recipiente que lo contiene.
 - Se prohíbe expresamente encender o avivar el fuego con líquidos inflamables o sopletes.
 - En el entorno de las fogatas no podrá haber acopio o restos de materiales combustibles, no podrán situarse cerca de bordes y huecos (ni siquiera si éstos son pequeños o están tapados).
 - Se prohíbe expresamente hacer fogatas con materiales plásticos.
 - Sobre la puerta del almacén de productos inflamables se adherirán las siguientes señales normalizadas:
 - Prohibido fumar.
 - Indicación de la posición del extintor de incendios.
 - Peligro de incendio.
 - Además, queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:
 - Ante elementos inflamables.

- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión.
- Durante las operaciones de abastecimiento de combustible a las máquinas, en el tajo de manipulación de desencofrantes, en el tajo de soldadura autógena y oxicorte, en trabajos con soplete, aislantes térmicos, barnices, abrillantadores, pinturas, adhesivos, decapantes, y en general durante la manipulación de productos químicos cuya ficha técnica los defina como inflamables o explosivos.
- Se prohíbe expresamente arrojar colillas a los contenedores.
- Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de estos medios de extinción.
- Colaboración en la extinción, por parte de todo el personal.
- Avisar inmediatamente al servicio de bomberos municipal.
- Prohibir el paso a las obras, tajos e instalaciones a personas ajenas a la Empresa.
- En los sótanos se dispondrá de alumbrado de emergencia, que entrará en servicio en caso de fallo del alumbrado ordinario.

Almacenes

- Deben situarse de modo que, al menos, una de las fachadas permita el acceso y maniobrabilidad de los Servicios de Extinción de incendios, y el tipo y resistencia al fuego de los materiales será función de la peligrosidad de los productos almacenados.

Acopio de materiales

- Entre los combustibles sólidos podemos considerar la propia madera del encofrado, los productos plásticos, aislantes térmicos y los impermeabilizantes.
- Como combustibles líquidos han de tenerse en cuenta los combustibles y lubricantes para la maquinaria de obra, barnices, abrillantadores, pinturas, adhesivos, decapantes, y en general los productos químicos cuya ficha técnica los defina como inflamables o explosivos.
- Todos estos elementos han de ser almacenados de forma aislada, en especial los combustibles líquidos, que habrán de ser ubicados preferentemente en casetas independientes o a la intemperie, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.
- Los materiales combustibles sólidos, a su vez, han de almacenarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.
- Como precaución común a todos los casos debe evitarse la proximidad de instalaciones de corriente eléctrica y de fuentes de calor.

- En las zonas de acopio al aire libre se establecerán las medidas necesarias para garantizar una rápida evacuación del personal que circule por esas zonas, manteniendo las zonas de paso libres de obstáculos. Se instalarán extintores adecuados al tipo de fuego, próximos a las áreas de mayor riesgo, de modo que se evite la propagación del fuego a zonas anexas.

Productos de desecho

- Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los tajos y alrededores de las máquinas.

Trabajos de soldadura

- Se deberá tener especial cuidado en las revisiones y mantenimiento del equipo de soldadura oxiacetilénica (botellas, válvulas, válvulas antirretorno, mangueras, sujeción, gomas, uniones, etc.).
- Se instalarán válvulas antirretorno en sopletes y salida de las bombonas, en todas las mangueras.
- Las mangueras a utilizar en esta obra en labores de soldadura serán nuevas a estrenar.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles estará alejada de los tajos de soldadura, en prevención de incendios.
- Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originados en operaciones de corte y soldadura es conveniente esparcir arena sobre el lugar recalentado y empaparlo posteriormente de agua.
- En los tajos de soldadura se dispondrá siempre de pequeños extintores.
- Instalaciones provisionales de energía
- En el caso de que la energía utilizada sea la eléctrica, casi siempre el riesgo se produce por defecto de aislamiento, por falsos contactos y por sobrecargas, que originan el incendio en los elementos combustibles que se encuentren en contacto próximo.
- Se deben incluir en este riesgo los calefactores móviles de obra (eléctrico, de gas o combustible líquido) y los hornillos y braseros utilizados para la preparación de comida o calefacción de los operarios.
- El material utilizado en el montaje de instalaciones de electricidad y calefacción para la obra ha de estar en perfectas condiciones de uso.
- Igualmente los cuadros y equipos eléctricos han de fijarse sólidamente a puntos fijos, no pudiendo estar en andamios ni en el suelo.

- Calefacción y hornillos deben estar perfectamente aislados y sujetos, sin material combustible a su alrededor.
- Se dispondrán extintores de polvo seco antibrasa cerca de cada cuadro eléctrico, en la oficina de obra, almacén y vestuarios.
- La iluminación e interruptores eléctricos del almacén de productores inflamables serán mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza general.
- Extintores y medios auxiliares de extinción.
- Almacén de materiales combustibles o inflamables alejado de las zonas de riesgo, ventilado y debidamente señalizado.
- Salida de emergencia libres de obstáculos.

7. **ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL**

7.1. PERSONAL AUTORIZADO A ACCEDER A OBRA

Toda aquella persona que, estando autorizada, visite la obra deberá cumplir las medidas de prevención y seguridad correspondientes a la fase en que se encuentre la obra.

Están autorizados a acceder a obra:

- Trabajadores cuyas empresas hayan presentado en obra la documentación de seguridad que se exige.
- Dirección Facultativa, incluido Coordinador de seguridad y salud,
- Dirección Técnica,
- La Propiedad o representante autorizado,
- Servicios de Prevención de las empresas presentes en obra, previo aviso al Jefe de Obra,
- Aquella persona que deba visitar la obra para redactar facturas, ofertas, etc. previa autorización del Jefe de Obra.
- Conductores de vehículos.

Esta autorización no exime del cumplimiento de las medidas de seguridad que les afecten por la actividad a realizar, lugar en el que se desarrolla la visita o fase de obra.

Los trabajos asignados a menores de 18 años deberán cumplir rigurosamente con lo previsto en la legislación vigente, considerando no sólo el trabajo específico encargado, sino el entorno global de la obra, la fase en la que ésta se encuentra, los desplazamientos previsibles (aunque no sean imprescindibles), etc.

Se prohíbe expresamente a este grupo de trabajadores la conducción de vehículos, manipulación de equipos de elevación o transporte de cargas, manejo de equipos que requieran autorización expresa de uso (sierras de disco, tronzadores, equipos de corte, equipos de soldadura, equipos de oxicorte, pistolas clavadoras o fijaclavos por aire o tiro, niveles láser, etc.). Tampoco podrán ser señalistas.

7.2. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Como norma general todo trabajador será conocedor de su actividad y contará con experiencia suficiente, pero se exigirá, independientemente de la experiencia aportada:

- Gruista: carné de operador de grúa torre

- Conductores de vehículos: permiso de conducción no caducado
- Electricista de obra: instalador autorizado
- Operadores de sierras de disco, tronzadoras, perforadoras, pistolas, rozadoras, equipos de oxicorte, soldadura y llama abierta y cualquier otro equipo que pueda producir daños severos al operador o terceros en caso de impericia: categoría de oficial

7.3. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL MOVIMIENTO DE PERSONAL EN LA OBRA

En los trabajos en interiores de túneles habrá un control estricto de entrada y salida de personal y maquinaria con el fin de saber en todo momento los medios materiales y humanos que hay en el interior del mismo.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y de obstáculos. Además han de estar dotadas de iluminación suficiente.

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 deben disponer de escaleras con peldaño amplio, sólidas y estables, dotadas de barandillas o redes cerrando los laterales. O bien módulos de escalera de andamios.

Las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Las áreas de higiene y bienestar, talleres, almacenes y zonas de acopios, estarán delimitadas mediante la disposición de barreras o barandillas y el empleo de una señalización e iluminación adecuadas.

El personal de la obra está obligado a cumplir con una serie de obligaciones y ha de respetar una serie de prohibiciones, que son las siguientes:

OBLIGACIONES

- Debe conocer y cumplir las “Normas de Seguridad o medidas preventivas” relativas a su tajo y puesto de trabajo.
- Debe conocer y respetar las “Medidas Preventivas” extensibles a los riesgos genéricos comunes a toda la obra.

- Es obligatorio el uso de todo el equipo de protección personal que, por su actividad y puesto de trabajo, se le asigne.
- El casco y botas de seguridad son obligatorias en todo el recinto de la obra.
- En todos los trabajos en los que se pueda producir proyección de materiales es obligado el uso de gafas protectoras.
- Avise inmediatamente de todos los peligros y deficiencias que observe.
- Si detecta la caída de materiales, desde algún punto de la obra, póngalo en conocimiento del Encargado o Técnico de Seguridad.
- Ayude a mantener las protecciones colectivas de la obra.
- Respete la señalización existente en la obra.
- Si observa a otro trabajador, sea cual sea su categoría, realizando alguna labor de forma peligrosa para él o para sus compañeros, comuníquesele para advertirle del riesgo que corre, o que genera a terceros.
- Utilice los caminos acondicionados para ello. En caso de no existir un acceso en condiciones, debe ponerlo en conocimiento del Encargado o Técnico de Seguridad.
- Los desplazamientos por las zonas de trabajo se realizarán siempre por los lugares de paso, nunca por encima de materiales acopiados ni sobrepasando obstáculos o máquinas.
- Para acceder a zonas de diferente altura se utilizarán escaleras correctamente instaladas, nunca cuerpos de andamio o tablones.
- Está prohibido utilizar escaleras de mano para alcanzar alturas de más de 5 metros.
- Está prohibido utilizar una escalera de mano de más de 3 metros que no esté bien fijada en ambos extremos.
- Las escaleras de mano cumplirán con las medidas preventivas enunciadas en el apartado correspondiente a medios auxiliares.
- Siempre que se vaya a acceder a una nueva zona de trabajo, se acondicionará un acceso que garantice la seguridad de toda persona que se dirija a esa zona. Si tiene alguna duda sobre cómo hacerlo, consulte al Encargado o al servicio de seguridad de la obra. En caso de no disponer del material necesario debe solicitarlo al Encargado o al servicio de seguridad de la obra.
- Dé preferencia a las máquinas sobre su vehículo.
- No estacione su vehículo en zonas de paso o caminos. Si no existe espacio suficiente, comuníquelo a su superior o al Técnico de Seguridad para que habilite y acondicione el espacio necesario.
- Siga las instrucciones de sus superiores.
- Use las herramientas adecuadas. Cuando finalice, guárdelas.
- Ante cualquier accidente “In Itinere”, estará obligado a comunicarlo inmediatamente a la obra. De no poder ser, deberá exigir al médico que le asista un documento que acredite dicho accidente con la hora y lugar donde se ha producido. Se entiende por

accidente “In Itinere” el que se produce en el camino habitual de ida o regreso del trabajo y en el tiempo correspondiente a los horarios de entrada y salida de la obra.

- Ayude a mantener el orden y la limpieza en la obra.
- Dentro de la obra se mantendrán los materiales en el mayor orden posible, retirando los restos de materiales utilizados a puntos concretos, agrupados y lejos de los lugares de paso, hasta su retirada.
- Los restos de envoltorios y comida de los almuerzos se recogerán y colocarán dentro de los cubos de basura existentes para tal fin. En caso de que no exista cubo en las proximidades de alguno de los tajos, lo comunicará al Encargado o al Técnico de Seguridad.
- Los vestuarios, aseos y comedor se mantendrán limpios y ordenados.

PROHIBICIONES

- No inutilice nunca los dispositivos de seguridad.
- No se aproxime nunca a una máquina en funcionamiento. Mantenga la distancia de seguridad. En caso de que tenga que entrar en el radio de acción de una máquina, asegúrese de que el maquinista tiene conocimientos de ello antes de entrar en la obra.
- No abandone nunca una herramienta mecánica conectada, se asegurará de que la ha desconectado y ha recogido el cable antes de depositarla en el suelo.
- No procede realizar la limpieza o el mantenimiento de máquinas y elementos móviles, si no se ha asegurado previamente de que la máquina está parada y comunique al operador de la máquina la tarea que va a realizar y el punto de trabajo. Coloque en el pupitre de accionamiento el cartel que indica “personal trabajando” para evitar que se accionen los mandos por personas que desconozcan su situación.
- No deje nunca materiales ni herramientas en lugares desde los que se puedan caer.
- Está prohibido arrojar materiales desde alturas superiores a 2 m. En caso de que sea necesario, se acordonará una zona de seguridad que impida el acceso de personas a la zona de caída de materiales.
- No está autorizada la ingestión de alcohol dentro de la jornada laboral, e incluso su introducción a obra.

7.4. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL MOVIMIENTO DE PERSONAL AJENO A LA OBRA

Se impedirá el acceso a la obra de personas ajenas a la misma mediante la señalización adecuada.

Se señalizarán convenientemente las zonas peligrosas, como el acceso de vehículos, y se tomarán especiales medidas de seguridad en las maniobras de acercamiento de los mismos a la obra.

Los visitantes están obligados a cumplir con una serie de obligaciones y han de respetar una serie de prohibiciones, que son las siguientes:

OBLIGACIONES

- Debe conocer y cumplir las “Normas de Seguridad o medidas preventivas” relativas al personal visitante de las obras.
- Siga las instrucciones del personal que le acompaña en la visita.
- El casco y botas de seguridad son obligatorias en todo el recinto de la obra.
- Respete la señalización existente en la obra.
- Utilice los caminos y los accesos acondicionados para las visitas.
- Los desplazamientos por las zonas se realizarán siempre por los lugares de paso, nunca por encima de materiales acopiados ni sobre pasando obstáculos o máquinas. Dé siempre preferencia de paso a las máquinas y vehículos.
- Si visita algún área de trabajo concreto, estará acompañado por la persona responsable que le informará de las normas de seguridad a seguir en prevención de posibles accidentes.

PROHIBICIONES

- Está prohibido permanecer o visitar la obra, si no está debidamente autorizado y acompañado del personal responsable durante la visita.
- No se salga del itinerario marcado para el personal visitante de las obras.
- No se sitúe jamás debajo de cargas suspendidas.
- No se sitúe en zonas donde puedan caer objetos, herramientas o materiales provenientes de las zonas superiores de trabajo.
- No se aproxime nunca a una máquina en funcionamiento. Manténgase siempre fuera de su radio de acción.
- No se acerque a los órganos móviles de las máquinas.
- Está prohibido tomar fotos o películas en la obra si no se cuenta con autorización expresa.
- No accederá al interior de un túnel sin comunicárselo al Responsable.

8. PLAN DE REVISIONES

En esta obra se considera que las revisiones específicas, acompañadas del registro correspondiente, son un elemento fundamental en el mantenimiento de la obra en unas condiciones preventivas satisfactorias; es el único medio eficaz de asegurar un mantenimiento correcto y de detectar precozmente desviaciones respecto de lo previsto.

Por tanto se especifica la obligatoriedad de:

- 1º Designar uno o varios responsables y
- 2º Dejar constancia escrita (registro) de las siguientes revisiones:

REVISIÓN	PERIODICIDAD	REGISTRO
Acopios	diaria	semanal
Señalización	diaria	semanal
Limpieza de tajos	diaria	semanal
Limpieza casetas	diaria	semanal
Cuadros elec. y T.T.	mensual	mensual
	Según legisl.	Según legislac.
Diferenciales, etc.	diaria	semanal
Cables elec. y conexiones	diaria	semanal
Presencia de extintores	diaria	semanal
Equipos de trabajo	inicial	inicial
	según manual	según manual
	Según legisl.	Según legisl.
Protecciones colectivas	diaria	semanal
Redes	diaria	diaria
Medios auxiliares	diaria	semanal
	Según manual	según manual
EPI	diaria	semanal
Vallado de obra	diario	semanal
Taludes, zanjas, pozos	diaria	Semanal/según legisl.
Cables, cadenas, eslingas	diaria	semanal
Encofrados	inicial	inicial
	al hormigonar	al hormigonar

Toda reparación de un equipo de trabajo o medio auxiliar generará un registro.

9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS DISTINTAS FASES DE CONSTRUCCIÓN

Del estudio exhaustivo de todas las unidades que componen el proceso constructivo y que han sido especificadas en este Anejo, se han detectado una serie de riesgos asociados a la ejecución de cada una de las mismas.

A continuación se incluye la relación de las distintas actividades que componen el proceso constructivo, identificando de manera específica para cada una de ellas los riesgos inherentes que se desprenden de su ejecución, así como las medidas preventivas.

En el momento de la realización de este Estudio Básico de Seguridad y Salud desconocemos el procedimiento definitivo para la realización de los trabajos, por lo que previamente a la realización de los mismos el Contratista deberá incluir en el Plan de Seguridad y Salud el procedimiento definitivo, incluyendo los riesgos y las medidas de seguridad a tener en cuenta.

9.1. TRABAJOS PREVIOS

Se incluyen dentro de esta unidad los trabajos de instalaciones de obra y de replanteos.

En cuanto a las instalaciones de obra se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado 5.1 “*Actuaciones previas*”, en lo referente a la instalación del vallado de obra, y en el capítulo 6 “*Instalaciones Provisionales*”.

9.1.1. *Replanteo*

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Climatología.
- Atropellos.
- Golpes con herramientas.
- Ambiente polvoriento.

Medidas preventivas

- Se mantendrá con Orden y limpieza los tajos, parta ello al final de cada jornada cada operario se hará cargo de su entorno de trabajo, siendo responsable de dejarlo

en óptimas condiciones de trabajo, siendo su responsabilidad retirar los escombros así como suciedad el mismo genere.

- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes, así como socavones y baches.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Todos los operarios contarán con las debidas protecciones individuales.
- Se extremará la vigilancia de las condiciones físicas de los trabajadores en evitación de golpes de calor, sobre todo de aquellos que tengan exceso de peso y sean fumadores habituales, ya que en la época en la que se realizan las obras las temperaturas pueden ser muy altas.
- Se respetarán los itinerarios de maquinaria de obra para evitar el riesgo de atropellos, para ello los operarios no se situarán dentro del radio de acción de las mismas.
- Se evitará la presencia de vehículos en la zona de trabajo.
- Atención al tráfico rodado.
- No situarse o transitar por la calzada, en caso necesario e señalizara y acotará perfectamente la zona de trabajo.
- Todo el personal que está sometido a estos riesgos deberá contar con debidas protecciones personales.

Protecciones colectivas

Acotado de la zona de trabajo

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad con barbuquejo
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de protección
- Peto reflectante
- Polainas reflectantes

9.2. DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

Demolición de firmes y pavimentos de viales.

Retirada de instalaciones.

9.2.1. *Demolición de firmes y pavimentos*

Se ha proyectado la utilización de medios mecánicos: retroexcavadora con martillo hidráulico, o de forma manual: compresor o martillo picador o similar.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales durante la demolición.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Proyección de partículas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Interferencias con servicios públicos.
- Contactos eléctricos indirectos.

Medidas preventivas

- La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.

- Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.
- El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará al máximo mediante riego con agua, de tal manera que se estará continuamente regándose la zona donde se produce el escombro y donde se acumula, que al quedar con una elevada cantidad de humedad no producirá polvo en la carga.
- Se cuidará en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.
- Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a edificaciones.
- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Orden y limpieza.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Fajas para sobreesfuerzos.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Gafas antipartículas.

9.2.2. *Retirada de instalaciones*

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones
- Caídas al mismo nivel
- Quemaduras

- Caídas a distinto nivel
- Caídas de materiales
- Incendios y explosiones
- Inhalación de polvo y productos tóxicos
- Proyección de partículas
- Ruido

Medidas preventivas

Medidas preventivas generales:

- Previamente a la retirada de cualquier instalación será necesaria su cancelación, dejándola fuera de servicio, asegurándose de que se mantiene cancelada hasta su total retirada.
- Las máquinas eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial a través del cuadro general.
- Las zonas de trabajo estarán libres de materiales que dificulten la movilidad y puedan provocar tropiezos, y estarán suficientemente iluminadas.
- Los medios auxiliares sobre los que se realicen estos trabajos serán los adecuados y serán estables. Cuando el trabajo deba realizarse a 2 metros o más de altura, las plataformas de trabajo llevarán barandilla perimetral de 100 cm. de altura compuestas por barra superior, barra intermedia y rodapiés. Cuando no pueda colocarse barandilla perimetral u otra protección colectiva similar, se hará uso del arnés de seguridad, el cual se anclará a un punto o estructura resistente.
- Cuando la altura de caída para estos elementos producto de desmontajes o corte, es importante, la zona donde se arrojen tendrá protecciones que eviten el salto a otras zonas de trabajo.
- Se tendrá en la obra un extintor.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas de los siguientes apartados que se incluyen en el presente estudio:
 - Manipulación manual de cargas
 - Andamios sobre borriquetas
 - Carretillas de mano
 - Escaleras de mano
 - Herramientas manuales
 - Máquinas de corte en general

Medidas preventivas para el desmontaje de la instalación eléctrica:

- Para la retirada de instalaciones eléctricas se seguirán los siguientes pasos:
 - Corte visible de todas las fuentes de tensión.
 - Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
 - Reconocimiento de la ausencia de tensión. Toda instalación se considerará en tensión mientras no se compruebe lo contrario. Para comprobar circuitos se utilizará un comprobador de tensión y no la lámpara ordinaria.
 - Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.
 - Colocar las señales de seguridad adecuadas solicitando zona de trabajo.
 - Los lentejones de roca que traspasen los límites de la zanja o pozo, no se quitarán ni descalzarán sin previa autorización de la Dirección Técnica.
 - Si al excavar una franja se aprecia que se levanta el fondo del corte, se parará y llenará nuevamente la franja excavada como primera prevención, si es sifonamiento se verterá preferentemente gravas y/o arenas sueltas y se comunicará a la Dirección Técnica.
 - Si la excavación es con máquina y la entibación se ha de realizar desde dentro de la excavación y a profundidades mayores de 1,30 m, los obreros que la realicen, la efectuarán desde jaulas de seguridad, túneles metálicos, paneles prefabricados u otros medios que garanticen la seguridad de los trabajadores.
 - Si por circunstancias particulares la entibación ha de ser parcial, debe llegar como mínimo hasta la mitad de la profundidad de la pared y cubrir 1/3 de la altura de la misma.
 - Si se prevén desprendimientos en la base al pie de la excavación, se debe entibar en toda la altura.
 - En los casos en los que el terreno lo requiera, la entibación se hará de forma continua simultaneándola con la extracción de tierras.
 - Eliminar las filtraciones de agua mediante cunetas y drenajes.
 - Vigilar la estabilidad de taludes y entibaciones, en especial en períodos de lluvia o nieve, o cuando se hayan producido desprendimientos o después de voladuras en las proximidades.
 - Acceder a las zanjas mediante escaleras debidamente colocadas.
 - No utilizar para subir o bajar los elementos de la entibación.
 - El personal trabajador no permanecerá en el interior de la zanja más que el tiempo necesario para realizar su trabajo.
 - Emplear personal competente en la realización de las entibaciones.
 - El desentibado se realizará siempre de arriba a abajo.

Blindaje ligero de aluminio

Especificación técnica

- Blindaje de aluminio, compuesto por paneles de aluminio de alta resistencia, piezas de unión y codales. Como elementos auxiliares están las uniones angulares para formar entibaciones tipo cajón y porta-barandillas que se pueden insertar en la entibación para formar una barandilla perimetral.
- Ámbito de obligación de su utilización
- Excavación de zanjas o calas de más de 1,30 m de profundidad en terrenos cohesivos o de menor profundidad en terrenos no cohesivos, según estudio específico de cada tipo de terreno. La profundidad máxima de utilización será de 3 m, a partir de la cual se deberán utilizar otros sistemas de entibación.

Calidad

Todos los componentes estarán fabricados en aluminio de alta resistencia. Los elementos auxiliares serán de ajuste rápido, para mayor facilidad de montaje.

Dimensiones

- Los paneles de aluminio pueden ser de 3,00, 2,00, 1,55 y 0,91 m de longitud, por 0,50 m de anchura y 50 mm de espesor.
- Los codales pueden ser desde 0,60 hasta 2,18 m de longitud

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje del blindaje ligero de aluminio

- La descarga de los componentes de la entibación del camión a la zona de acopio serán dirigidas por un operario. La zona de acopio estará separada del borde de la excavación como mínimo 2 m.
- La entibación de aluminio, dada su ligereza se podrá montar manualmente entre dos operarios en la excavación, o bien, con la ayuda del brazo-grúa de un camión. En este último caso, las maniobras serán dirigidas por un operario.
- Si el terreno es cohesivo, se instalará en una sola pieza, en la excavación, una vez se haya llegado a la profundidad de trabajo. Si el terreno es no cohesivo se montará por tramos conforme se realice la excavación.
- En las operaciones de montaje de la entibación queda prohibida la presencia de trabajadores en el interior de la excavación.
- Para descender o ascender de la excavación se utilizarán escaleras manuales, quedando totalmente prohibido el uso de los codales para tal uso.
- El montaje de la entibación se realizará con las herramientas diseñadas para ello, con el fin de evitar sobreesfuerzos y accidentes por el mal uso de la herramienta.

- Las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm el nivel superficial del terreno.
- Una vez montada la entibación en su totalidad, podrán comenzar los trabajos en el interior de la excavación.
- En el borde de la entibación, se colocará una barandilla perimetral a la misma, formada por porta-barandillas que se pueden insertar en la parte superior de la entibación y pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Una vez terminados los trabajos en el interior de la excavación, se desmontará la entibación del mismo modo que se había montado.

Blindaje por paneles de acero

Especificación técnica

- Blindaje por paneles, compuesto por paneles de acero de alta resistencia y codales. El panel inferior será tipo cuchilla.
- Ámbito de obligación de su utilización
- Excavación de zanjas o calas de más de 1,30 m de profundidad en terrenos cohesivos o de menor profundidad en terrenos no cohesivos, según estudio específico de cada tipo de terreno. La profundidad máxima de utilización será hasta 6 m, a partir de la cual se deberán utilizar otros sistemas de entibación.

Calidad

Todos los componentes estarán fabricados en acero de alta resistencia. Los elementos auxiliares serán de ajuste rápido, para mayor facilidad de montaje.

Dimensiones

- Los paneles pueden ser de 3,00 y 4,00 m de longitud, por 1 y 1,5 m de anchura y 140 mm de espesor, los paneles de corte pueden ser de 3,00 y 4,00 m de longitud, por 1,5 y 2,15 m de anchura y 140 mm de espesor
- Los codales pueden ser desde 1,30 hasta 4,00 m de longitud

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje del blindaje por paneles de acero

- La descarga de los componentes de la entibación del camión a la zona de acopio serán dirigidas por un operario. La zona de acopio estará separada del borde de la excavación como mínimo 2 m.

- Si el terreno es cohesivo, se instalará en una sola pieza, en la excavación, una vez se haya llegado a la profundidad de trabajo. Si el terreno es no cohesivo se montará por tramos conforme se realice la excavación.
- La manipulación de los paneles y codales y la introducción de la entibación en la zanja será dirigida por un encargado.
- En las operaciones de montaje de la entibación queda prohibida la presencia de trabajadores en el interior de la excavación.
- Para descender o ascender de la excavación se utilizarán escaleras manuales, quedando totalmente prohibido el uso de los codales para tal uso.
- El montaje de la entibación se realizará con las herramientas diseñadas para ello, con el fin de evitar sobreesfuerzos y accidentes por el mal uso de la herramienta.
- Las entibaciones deberán sobreponerse, como mínimo, 20 cm el nivel superficial del terreno.
- Una vez montada la entibación en su totalidad, podrán comenzar los trabajos en el interior de la excavación.
- Una vez terminados los trabajos en el interior de la excavación, se desmontará la entibación del mismo modo que se había montado.

Protecciones colectivas

- Escalera manual
- Eslingas y ganchos de seguridad
- Balizar zona de acopios.
- Mantener accesos limpios
- Asideros en condiciones
- Peldaños antideslizantes
- Balizar y vallar excavaciones a 1 m del borde
- Colocación de gálibos para protección de líneas aéreas.

Equipos de protección individual

- Calzado con suela antideslizante
- Cinturón o arnés de seguridad
- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera
- Calzado de seguridad con plantilla metálica
- Guantes uso general
- Cinturón antilumbago

9.2.3. *Relleno y compactación de tierras*

Riesgos más frecuentes

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Choques entre vehículos por falta de señalización.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

Medidas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, o bien se formarán caballones de tierra.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, como norma general, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".

- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- En caso de usarse dumper pequeño, éste irá provisto de cabina de seguridad.
- Limpieza de viales.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Mantenimiento de viales evitando blandones, encharcamientos, etc.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga de camiones.

Protecciones colectivas

- Señalización vial.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Pórtico de seguridad antivuelco en máquinas.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

9.2.4. Capa base de zahorra

En la puesta en obra de la capa de zahorra se distinguirán las siguientes fases:

- Preparación de la superficie de apoyo
- Extensión
- Humectación
- Compactación
- Preparación para la extensión de una nueva capa

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Siniestros de vehículos por mal mantenimiento.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Todo el personal que maneje los equipos de compactación, será especialista en el manejo de los mismos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.
- Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.
- Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.
- Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.
- Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.
- La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las emisiones de polvo.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.

9.3. MOVIMIENTOS DE TIERRA

9.3.1. *Excavación en vacíados*

Riesgos profesionales

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos y/o líneas de ferrocarril, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.

- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.).
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por fallo de las entibaciones.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza (ejes, carreteras, caminos, etc.)
- Caídas de personal al mismo nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Interferencias con conducciones enterradas

Medidas preventivas

- A) Antes del vaciado:
 - Se recabará toda la información disponible sobre servicios afectados, construcciones, etc. y se planificarán los trabajos previamente.
 - Se rodeará el solar con una valla de altura no menor a 2,00 m.
 - Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
 - Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,5 m. Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas separadas 10 m. , además de en las esquinas.
 - No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.
 - En las zonas en las que entre el vallado y el borde del vaciado exista más de 2,50 m. de separación, se delimitará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia mayor a dos veces la altura del vaciado en este borde.
 - Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
 - Si hay que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base previo haber sido atirantados para dirigir su caída.
 - La maquinaria empleada mantendrá las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
 - Se prohibirán los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

- B) Durante el vaciado:
 - Deberá ejecutarse en el orden y forma que figure en la documentación técnica.
 - Deberán sanearse las paredes por cada tramo de profundidad no superior a 3 metros.
 - Deberán disponerse y revisarse los apeos o apuntalamientos necesarios.
 - Se achicará el agua tanto superficial como subterránea.
 - Se dispondrán accesos separados para máquinas y trabajadores.
 - Los trabajadores dispondrán de escaleras para salvar profundidades inferiores a 5 metros y torretas metálicas o de madera, protegidas perimetralmente con mesetas cada 6 metros, para las mayores, ubicadas de forma que garanticen su evacuación.
 - Los trabajadores expuestos a riesgo de caída deberán utilizar equipos de protección individual.
 - Todo el perímetro del vaciado, con profundidad superior a 2 metros, estará protegido con barandillas resistentes, situadas a 2 metros del borde, y señalizado - banderolas o malla - en las de desnivel inferior.
 - Dispondrá de iluminación suficiente.
 - Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
 - Antes de acceder a la vía pública deberá existir un tramo horizontal de al menos 6 metros, tanto para evitar el vertido de materiales de obra como para garantizar una incorporación segura al tráfico rodado general.
 - Las rampas tendrán un ancho mínimo de 4,50 m., ensanchándose en las curvas.
 - Las rampas de acceso de maquinaria tendrán una ancho mínimo de 4,5 metros, y una pendiente no superior al 12 por 100 en los tramos rectos y del 8 por 100 en los curvos, es decir, que la pendiente debe ser menor cuando hayan de realizarse maniobras de giro.
 - Las rampas para el movimiento de camiones y demás maquinaria conservarán el talud lateral que exija el terreno, conforme lo establecido en la Documentación Técnica.
 - Se acotará la zona de cada máquina de acción en su tajo.
 - Antes de entrar en funcionamiento cualquier máquina lo anunciará con una señal acústica.
 - En las operaciones de marcha atrás o poca visibilidad, el maquinista será auxiliado y dirigido por otro operario del exterior del vehículo.
 - Se dispondrán topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.
 - No se realizará la excavación a tumbo, es decir socavando el pie de un macizo para provocar su vuelco.

- En desmontes las piedras tendrán que quedar por encima del desmonte para evitar que rueden.
 - No se acopiará material excavado al borde del vaciado, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado, salvo cuando por necesidades la Dirección Técnica lo autorice.
 - Se evitará la formación de polvo, para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con la frecuencia apropiada.
 - El refino y saneado de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3,00 m.
 - Conforme se observa en los planos, se dispondrán de barandillas provisionales en aquellos puntos donde la altura sea superior a 2,00 m. y exista el riesgo de caída.
 - No se trabajará simultáneamente en las partes superior e inferior de una zona.
 - Diariamente y antes de comenzar la jornada (en especial si ha llovido), se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario.
 - Se observará con frecuencia el estado de las edificaciones próximas, en cuanto a grietas y asientos se refiere.
 - Ante cualquier imprevisto, es la Dirección Técnica la que tomará las medidas oportunas. Ante la ausencia de esta y en caso de gravedad, el contratista tomará las medidas adecuadas comunicándolas con carácter de urgencia a la Dirección Técnica.
 - Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar que según la documentación técnica deberían estarlo.
 - En todo momento deberán respetarse los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia.
 - Se encargará un trabajador de vigilar que todos los camiones salgan de la obra con la caja bajada. Se puede sustituir esta persona por un gálibo limitador de altura.
 - Se dispondrán pórticos de gálibo en caso de trabajar bajo líneas eléctricas aéreas.
 - Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.
- C) Despues del vaciado:
- No se retirarán los apuntalamientos, apeos, vallas, etc. hasta que no se haya consolidado definitivamente las paredes y el fondo del vaciado.
 - Se mantendrá en el fondo del vaciado el desagüe necesario, para evitar inundaciones, encharcamientos y filtraciones.

Protecciones colectivas

- Señales de seguridad.
- Cinta delimitación zona de trabajo.
- Señales de riesgo eléctrico alta tensión.
- Barandillas reglamentarias en bordes de excavación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Trajes impermeables.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad impermeable.
- Guantes.
- Protectores auditivos.

9.3.2. *Excavación en zanjas*

Riesgos más frecuentes

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.
- Caídas de árboles

Medidas preventivas

- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que está sometido.
- La distancia mínima entre los trabajadores será de un metro.
- Cuando el trabajador tenga que permanecer en el fondo de la zanja, en función de terreno y profundidad, hay que entibar.
- Habilitación de pasarelas sobre las zanjas cada 15 m Prohibido saltar sobre las zanjas para cruzarlas.

- Cuando sea necesario el paso de vehículos por encima de las zanjas se pueden meter tubos de hormigón centrifugado, de diámetro 500 mm, y posteriormente rellenar y compactar la zanja en esa zona y se colocarán pasarelas de 6,10 m para el paso de los vehículos (4,50 m) y de los peatones (1,60 m), separadas ambas circulaciones por malla naranja "stopper", y dichos pasos se señalizarán con señales de aviso de 2,5 m de ancho.
- Se colocarán zonas de acceso y escape cada 15 m (escaleras) y en cualquier caso un mínimo de dos.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,30 m, se entibiará, siempre que no se adopte el talud adecuado al terreno. Siempre que sea posible se adoptarán los taludes adecuados.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante malla naranja tipo "stopper, dotada de cierta resistencia mediante redondos de acero, y situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
 - Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuenta de banderola sobre pies derechos.
 - Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda la zona.
 - Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
 - Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles serán estancos, estarán provistos de carcasa y rejilla protectora, y mango aislado eléctricamente.
- Se intentará en la programación de la obra dejar el menor tramo de zanja abierta durante las horas de descanso, siendo la máxima en cuanto a la prevención, el abrir zanja, preparar la cama de arena, colocar el tubo y cerrar la zanja en el menor tiempo posible.
- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, ferrocarriles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se

- establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes, tomando las medidas oportunas para evitar que el agua desalojada no pueda volver a introducirse en la zona excavada.
 - Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.
 - Revisión de los apuntalamientos.
 - Desvío de las instalaciones afectadas.
 - Los productos de la excavación se acopiarán a un solo lado de la zanja.
 - Orden y limpieza del entorno.

Protecciones colectivas

- Malla naranja tipo "stopper".
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- Instalación de pasos sobre las zanjas.
- Colocación de escaleras portátiles para acceder al fondo de la zanja.
- Extintor.

Equipos de Protección Individual

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

9.3.3. *Compactación*

Riesgos más frecuentes

- Confluencia de personas y máquinas.
- Interferencias con servicios afectados.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Ruido ambiental y puntual.
- Polvo.
- Exposición a temperaturas extremas

Medidas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, como norma general, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Orden y limpieza.

Protecciones colectivas

Señalización y balizamiento.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad
- Mono de trabajo
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos
- Mascarillas antipolvo sencillas.

9.4. DRENAJES

9.4.1. *Drenajes longitudinales*

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel o a distinto nivel.
- Desplome de los paramentos de zanjas o pozos.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de trabajos en ambientes húmedos o encharcados.
- Ataque de ratas en entronque con alcantarillado.
- Dermatitis por trabajos en la proximidad a alcantarillas.
- Atropellos al trabajar en calzada por mala señalización.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas

- Para los drenajes se observarán las medidas preventivas descritas en los apartados de “movimiento de tierras”, “excavación de zanjas”, “colocación de piezas prefabricadas” y “colocación y montaje de tubos”.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, disponiendo de topes, para evitar que los tubos se deslicen o rueden.
- Los materiales prefabricados para el drenaje se manipularán, según el peso, mediante los medios mecánicos adecuados.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar.
- Mientras las arquetas permanezcan abiertas se colocará una superficie firme de seguridad a base de entablado efectuado con tabón trabado entre sí.

Protecciones colectivas

- Se señalizarán y/o acotarán las zonas de acopios con vallas o cinta bicolor.
- En caso de trabajar en zonas con tráfico de vehículos se acotarán dichas zonas con vallas y se dispondrán las señales de tráfico de obras convenientes.
- Se vallarán o señalizarán las arquetas sin tapa independientemente de que sea tapado con tablones.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de PVC
- Botas de seguridad
- Botas de goma o de PVC
- Ropa de trabajo
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos
- Chalecos reflectantes para zonas con tráfico

9.4.2. *Colocación de piezas prefabricadas*

Piezas prefabricadas como canaletas y arquetas.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de material prefabricado.
- Caída personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se delimitará la zona de actuación para evitar daños a terceros durante la manipulación y la colocación de las piezas prefabricadas.
- Está prohibido pasar las piezas izadas por encima de los operarios.
- Previamente al izado de las piezas se comprobará la existencia de anclajes para poder elevarlas sin riesgo a que se caigan.
- Las zonas con riesgo de caída a distinto nivel se señalizarán y se protegerán mediante vallado móvil.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga.
- En las tareas de colocación de piezas, se mantendrán los acopios debidamente ordenados y no se dejarán herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los vehículos.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos superiores a 50 km/h.
- El corte de piezas con disco se ejecutará en vía húmeda.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza y se utilizarán guantes y botas de seguridad.

- Siempre que sea posible se manejarán las cargas mediante ayuda mecánica, si no es posible se hará entre un número de personas adecuado.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Para los trabajos de colocación de las piezas manualmente, se tendrán en cuenta las medidas enunciadas en el apartado de “manipulación manual de cargas”.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento.
- Valla móvil.

Equipos de protección individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante.

9.4.3. *Colocación y montaje de tubos*

Riesgos más frecuentes

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Para efectuar la descarga de los tubos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo).
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.

- Se descargará, cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos se sitúen a lo largo de la traza se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- Para el acopio de tuberías de hormigón armado, es preciso tomar las siguientes precauciones:
 - La primera capa de los tubos debe apoyarse sobre dos tablones paralelos colocados a 1/5 de los extremos del tubo.
 - No se deben apilar más capas de tubos que los que vayan en el camión (en caso de querer apilar más capas consultar con el fabricante).
 - Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calor o frío intenso. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.
 - La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
 - Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se le ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.
 - Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.
 - Queda terminantemente prohibido andar sobre la tubería o permanecer sobre ella cuando esté en servicio.
 - Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje. En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
 - Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
 - El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
 - Se paralizarán los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 50 Km/h.
 - Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

- Al realizar la prueba de carga se asegurará que la conducción se encuentra anclada, para evitar así posibles accidentes por golpes producidos al moverse la tubería, si la prueba de carga resultase fallida.
- Durante la prueba de carga ningún operario permanecerá en el interior de la zanja.
- Las conexiones de la tubería instalada con la que va a dar servicio, se realizarán sin presión, cortando siempre las llaves correspondientes.

Para efectuar la descarga de los tubos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylón, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo).



Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.

Protecciones colectivas

- Elementos de balizamiento.
- Escaleras.
- Extintores.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de agua.
- Guantes de seguridad de cuero.
- Ropa de trabajo.

9.5. ESTRUCTURAS

A continuación se describen los riesgos y medidas preventivas para la ejecución de los elementos constructivos que componen las estructuras.

9.5.1. *Cimentaciones*

Los fondos de excavación, así como las paredes estarán limpios, sin materiales sueltos.

Las armaduras estarán ferralladas en taller.

Se colocarán separadores de las armaduras sobre el fondo y paredes de la excavación.

Los arranques de los pilares se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablones de madera o perfiles metálicos.

El hormigonado se realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue y lo iremos vibrando tal y como se vaya hormigonando.

Riesgos más frecuentes

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde los pozos.
- Dermatosis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocución.
- Caída de objetos en manipulación.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas

- Son frecuentes las salpicaduras que produce el hormigón al ser vertido. Para ello es necesario no realizarlo desde altura suficiente y proteger si es necesario los ojos con gafas de seguridad.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Se mantendrá una limpieza esmerada a la hora del vertido.
- No acopie materiales ni permita el paso de vehículos al borde los pozos y zanjas de cimentación.
- Procure introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de las zapatas para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.

- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata y con barandilla de protección de 100 cm de alto y listón intermedio.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Protecciones colectivas

- Plataformas de trabajo móviles con barandilla para hormigonar sobre la zapata.
- Señalización y balizamiento.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Protectores de armadura (setas o cajones)

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Faja antivibratoria.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

9.5.2. *Pilotes*

Riesgos más frecuentes

- Caídas del personal a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel.
- Heridas punzantes a cusa de las armaduras.
- Caídas de objetos desde la maquinaria
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones extremas meteorológicas.

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

Medidas preventivas

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- La recepción y acopio de las cabezas y fustes se efectuará en los lugares determinados.
- La descarga de los fustes se hará suspendiéndolos de dos puntos distantes, mediante balancín indeformable que penderá del gancho de la grúa.
- El acopio se hará ordenadamente sobre durmientes de madera de reparto.
- Se prohíbe arrastrar los fustes hasta el lugar del montaje.
- Se prohíbe izar los fustes hasta la posición vertical, dando tirones sesgados.
- Los fustes en suspensión vertical se dirigirán mediante sogas atadas al extremo libre, nunca directamente con las manos.
- Los lugares en los que efectuar el pilotaje estarán señalizados
- Las armaduras para su colocación en la zanja serán suspendidas verticalmente mediante eslingas y serán dirigidas por cuerdas por la parte exterior.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo habilitado para el personal. Caminos de acceso a cada trabajo.
- En el vertido del hormigón suministrado por grúa, se tendrá en cuenta que el cierre del cubo sea perfecto, asegurándose que no ha quedado atrapada ninguna piedra en la boca, antes de efectuar los movimientos de la grúa.
- Se utilizará cubo de carga vertical para ser menos arriesgado el trabajo de hormigonado.
- Nunca estará el personal debajo de las cargas suspendidas de la grúa.
- Se colocará en las cabezas de todas, que puedan tener riesgo de caídas sobre ellas, una protección de seguridad consistente en taparlas mediante la colocación de una tapa de madera, o mediante la colocación en sus extremos de tapones de PVC especialmente diseñadas para ello.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- El riesgo de caída en el interior de los pozos de los pilotes en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y el hormigón, se evitará balizando e incluso tapando correctamente el hueco.
- La cabina del operador de la máquina de pilotes, deberá llevar pórtico de seguridad, resguardando el habitáculo, dispondrá de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejilla irrompible, para protegerse de caídas de materiales, además dispondrá de una puerta a cada lado.

- En el izado y suspensión de armaduras y otras cargas, se habilitarán los medios adecuados para evitar los tiros oblicuos.
- Cuando sea necesario guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones para evitar movimientos bruscos o pendulares.
- En el izado de armaduras u otras cargas, que por su tamaño o forma pudiesen chocar con maquinarias o estructuras al girar libremente, se usarán cuerdas de retención para ser guiadas.
- Se evitará el paso y permanencia bajo cargas suspendidas.
- Se revisará cadenas, cables, ganchos, cuerdas y además aparejos de izar, periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.

Protecciones colectivas

Tapas de madera para proteger el hueco del pilote.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Uso de botas de goma durante el vertido del hormigón
- Botas de seguridad, con protección en suela y puntera.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero para ferralla y de goma para hormigonado.
- Mono de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.

9.5.3. *Ejecución de anclajes*

Estos anclajes se utilizarán para sujetar las estructuras verticales (pantallas, muros, etc.) al terreno.

Riesgos más frecuentes

- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

- Fallo de anclaje.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a ruido.
- Rotura del puntero o barrena del equipo de perforación

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El personal que instale los anclajes deberá estar instruido y tener práctica en dicha actividad.
- Las herramientas empleadas para el refuerzo de anclajes en cabeza será la especificada a tal fin. A tal efecto se evitará el empleo de herramientas inadecuadas o no específicas para dicha operación.
- Todos los equipos mecánicos serán sometidos a revisiones de mantenimiento.
- Se comprobará periódicamente la eficacia de los sistemas de protección tanto para contactos eléctricos directos como indirectos.
- Se mantendrán las armaduras para los anclajes debidamente acopiados.
- No se abandonará ningún tajo sin dejar fijos todos los elementos del anclaje.
- Se prohibirá la permanencia de operarios en las zonas de batido armaduras durante las operaciones de izado, cuando se esté perforando o cuando se estén colocando los anclajes.
- Se prohibirá terminantemente trepar por los anclajes.

Manipulación de resinas

La utilización de las resinas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.

Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.

En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

La aplicación de resinas deberá ser ejecutado por operarios especialistas o expresamente cualificados por el fabricante.

La aplicación del producto en los elementos deberán ser recomendado por el fabricante.

Los adhesivos deberán extenderse uniformemente sobre las piezas a unir y siempre antes de que pase el tiempo máximo de aplicación especificado por el fabricante.

La ejecución se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Proyecto o en su defecto con arreglo a las instrucciones del fabricante.

Para la aplicación de los productos a base de resina epoxi, los locales de trabajo deberán estar iluminados adecuadamente.

Para la aplicación de los productos a base de resina epoxi, los locales de trabajo deberán estar ventilados adecuadamente, empleándose las mascarillas y epis apropiados y recomendados por el fabricante.

Se procurará en todo momento que los recipientes estén alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa que pueda provocar un accidente.

Se prohibirá soldar en los alrededores de la aplicación de los productos. Para ello deberá señalizarse convenientemente la zona de seguridad.

Se prestará especial atención al lugar de acopio de los productos a base de resina epoxi, comprobando que el local está bien ventilado y su temperatura es la adecuada.

Deberán tomarse precauciones para evitar atmósferas inflamables por la volatilización de los productos.

Los operarios deberán protegerse convenientemente del contacto, mediante el uso de guantes.

En las irritaciones de la piel causadas por contacto, deberá someterse a examen médico lo antes posible.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarilla de protección.

9.5.4. Ejecución de muros de hormigón armado

Riesgos más frecuentes

- Deslizamientos de tierras.
- Desprendimientos de tierras, causados por:
- Sobrecarga en los bordes de la excavación o vibraciones cercanas provocadas por el paso de vehículos.
- Por variación de la humedad del terreno.
- Por fallo en las entibaciones.
- Aplastamientos o sepultamientos por desplome de talud de la excavación o vaciado.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personal y objetos desde el borde de la excavación y caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, agua).
- Ruido ambiental y puntual.
- Polvo.
- Golpes y cortes.
- Vibraciones.
- Exposición a temperaturas extremas.

Medidas preventivas

- No se permitirá la instalación de encofrados de muro de contención a dos caras sin el previo corte del terreno con el talud adecuado y dejando una berma mínima de 80 cm. El ángulo del talud será facilitado por la Dirección Facultativa. Si no existiese talud será necesario gunitado con anclaje al terreno.
- Se observarán las reglas de circulación de máquinas y señalización, con el fin de evitar atropellos, colisiones, vuelcos de máquina, rotura o deterioro de instalaciones y servicios del solar, etc.

- Siempre que se trabaje simultáneamente en distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
- Se habilitará escalera de tiros y mesetas de acceso de personal a la excavación. Deberá utilizarse una plataforma de trabajo con barandilla completa, rodapié, y anchura mínima de 60 cm para el encofrado y hormigonado y no realizar estos trabajos sobre los acodalamientos, tornapuntas, etc., del propio encofrado.
- Se dispondrá de una barandilla en todo el perímetro de coronación del muro; con ésta y las anteriores medidas se evitarán caídas a distinto nivel.
- Las lechadas de cemento, resinas epoxi, etc., del sellado de anclajes pueden causar dermatitis de contacto.
- En el desencofrado se evitará la caída libre de tableros u otros elementos, reteniendo los mismos con cuerdas u otros medios. Se tomará la precaución complementaria de acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente.
- Los materiales procedentes de desencofrados se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Se quitarán de la madera los clavos salientes.
- En muros elevados, durante el ferrallado, los trabajadores estarán provistos de arnés de seguridad y en el tajo se dispondrá de escaleras metálicas manuales y módulos de andamios con plataforma de trabajo y protección perimetral adecuada al trabajo a desarrollar en el momento.

Equipos de protección individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Contra el polvo: mascarilla de filtro mecánico.
- Contra el ruido: auriculares.
- Contra la proyección partículas: gafas o pantallas.
- Contra vibraciones: faja antivibratoria.
- Contra dermitis: guantes adecuados.
- Contra lesiones en los pies: botas con plantilla y puntera de seguridad.

MUROS ENCOFRADOS A UNA CARA

Descripción de los trabajos

- Se realizará el muro mediante encofrado a una cara con chapas metálicas.
- Se apuntalará para evitar desplomes mediante puntales telescópicos.
- Se hormigonará todo el tramo encofrado de una vez, para evitar juntas de hormigonado.
- Se dejarán esperas en las armaduras para solapar los tramos siguientes.

- Se anclará el encofrado a la cimentación del muro para evitar el deslizamiento del mismo durante su hormigonado.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, agua).
- Vibraciones.
- Ruido ambiental y puntual.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

Medidas preventivas

- Se observarán las reglas de circulación de máquinas y señalización, con el fin de evitar atropellos, colisiones, vuelcos de máquina, rotura o deterioro de instalaciones y servicios del solar, etc.
- Se habilitará escalera de tiros y mesetas de acceso de personal a la excavación. Deberá utilizarse una plataforma de trabajo con barandilla completa, rodapié, y anchura mínima de 60 cm para el encofrado y hormigonado y no realizar estos trabajos sobre los acodalamientos, tornapuntas, etc., del propio encofrado.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán zonas de trabajo en zonas altas de muros.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- En muros elevados, durante el ferrallado, los trabajadores estarán provistos de arnés de seguridad y en el tajo se dispondrá de escaleras metálicas manuales y módulos de andamios con plataforma de trabajo y protección perimetral adecuada al trabajo a desarrollar en el momento.
- En el desencofrado se evitará la caída libre de tableros u otros elementos, reteniendo los mismos con cuerdas u otros medios. Se tomará la precaución complementaria de acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente.
- Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o si llueve.

- Se colocarán redes de protección y líneas de vida en trabajos a una altura superior a 5 m.
- Se pondrán accesos seguros en niveles más altos de 2 m. con escaleras o rampas de ancho mínimo 60 cm.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Protecciones auditivas.
- Faja antivibraciones.

MUROS ENCOFRADOS A DOS CARAS

Descripción de los trabajos

- Se realizará el muro mediante encofrado a dos caras de chapas metálicas.
- Se apuntalará para evitar desplomes mediante puntales telescopicos.
- Se hormigonará todo el tramo encofrado de una vez, para evitar juntas de hormigonado.
- Se dejarán esperas en las armaduras para solapar los tramos siguientes.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Aplastamientos o sepultamientos por desplome de talud de la excavación o vaciado.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Interferencias con conducciones enterradas (gas, agua).

- Vibraciones.
- Desprendimientos de tierras, causados por: sobrecarga en los bordes de la excavación o vibraciones cercanas provocadas por el paso de vehículos, por variación de la humedad del terreno, por fallo en las entibaciones.

Medidas preventivas

- No se permitirá la instalación de encofrados de muro de contención a dos caras sin el previo corte del terreno con el talud adecuado y dejando una berma mínima de 80 cm. El ángulo del talud será facilitado por la Dirección Facultativa. Si no existiese talud será necesario gunitado con anclaje al terreno.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se observarán las reglas de circulación de máquinas y señalización, con el fin de evitar atropellos, colisiones, vuelcos de máquina, rotura o deterioro de instalaciones y servicios del solar, etc.
- Se habilitará escalera de tiros y mesetas de acceso de personal a la excavación. Deberá utilizarse una plataforma de trabajo con barandilla completa de 100 cm de altura (homologada según UNE 13374), rodapié, y anchura mínima de 60 cm para el encofrado y hormigonado y no realizar estos trabajos sobre los acodalamientos, tornapuntas, etc., del propio encofrado.
- Se acotarán las zonas de trabajo en zonas altas de muros.
- Se dispondrá de una barandilla en todo el perímetro de coronación del muro.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- En muros elevados, durante el ferrallado y encofrado, los trabajadores estarán provistos de arnés de seguridad y en el tajo se dispondrá de escaleras metálicas manuales y módulos de andamios con plataforma de trabajo y protección perimetral adecuada al trabajo a desarrollar en el momento. Se dispondrá una línea de vida para permitir el anclaje del arnés.
- En el desencofrado se evitará la caída libre de tableros u otros elementos, reteniendo los mismos con cuerdas u otros medios. Se tomará la precaución complementaria de acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente.
- Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o si llueve.
- Hormigonado de muros
- Mientras se realiza el vertido se prestará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos de vuelco.
- Mientras se realiza el vertido se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo en evitación de accidentes a las personas.

- El vertido de hormigón en los encofrados se efectuará uniformemente repartido. Esta operación se efectuará desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de 100 cm, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias, y desde el suelo a través de escaleras de mano, firmemente ancladas en los apoyos superior e inferior.
- En caso de hormigonar con bomba, con cubos o con canaleta se observarán las normas generales y especificaciones de cada sistema, descrito en el apartado de “manipulación del hormigón”.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Faja antivibratoria.

9.5.5. *Tableros de vigas prefabricadas*

Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones y atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Proyección de hormigón.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída personas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Aplastamientos por derrumbe, rotura o reventón de encofrados.
- Afecciones de las mucosas, provocadas por productos irritantes como los usados en el tratamiento de la madera para encofrados.
- Quemaduras químicas debidas a productos aditivos o auxiliares.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Cortes y golpes por manejo de ferralla.
- Heridas punzantes en manejo del encofrado.
- Tropiezos y torceduras.

- Golpes en general, por caída de objetos, giro descontrolado de la carga suspendida, obstáculos,...
- Exposición a temperaturas extremas.
- Los derivados del trabajo sobre superficies mojadas.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Si los tableros se construyen por medio de vigas prefabricadas, es necesario realizar antes del inicio del transporte un estudio del itinerario a seguir considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, etc.
- El eslingaje y la colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y mediante grúas de suficiente capacidad. Se revisará la estabilidad de las grúas, sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas antes del inicio de las maniobras.
- La colocación de las placas de encofrado perdido se realizará con Arnés de seguridad anclado a un tubo metálico colocado en las vigas. Para ello será necesario que en fábrica durante el hormigonado de las vigas centrales se deje embutido un cartucho hueco, que permita la posterior colocación de los tubos.
- En las vigas extremas se colocará una plataforma de trabajo a base de pescantes metálicos y tabicones de madera, que podrá utilizarse como encofrado de la tabica y como plataforma de trabajo. La altura de barandilla se calculará considerando el canto del tablero, de forma que tenga 100 cm respecto del nivel de tablero hormigonado. Los pescantes deberán acuñarse para que mantengan la horizontalidad.
- En las vigas extremas, también podrá preverse unas perforaciones en las alas, que permitirán posteriormente poder embutir los redondos para formar las barandillas. Se considerará el canto del tablero para calcular la longitud de los redondos, de forma que la barandilla tenga 100 cm de altura respecto del nivel de tablero hormigonado.
- En ambos casos, deberá preverse en fábrica durante el hormigonado de las vigas extremas la colocación de macarrones, bien en el alma o en el ala superior, para posteriormente poder colocar los pescantes o las barandillas.
- Los accesos a las vigas, si no pueden realizarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura.
- Si se trata de un tablero sobre una viga metálica, la propia placa de encofrado perdido debe llevar unas perforaciones para poder colocar un redondo vertical sobre los que instalar la barandilla. La altura de estos redondos debe calcularse teniendo en cuenta el canto del tablero de forma que tengan 100 cm respecto del nivel de tablero de hormigonado.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón faja elástica de protección de la cintura.
- Arnés de seguridad

9.5.6. *Viaductos o pasos elevados*

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atropellos, colisiones y atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Proyección de hormigón.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída personas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Aplastamientos por derrumbe, rotura o reventón de encofrados.
- Afecciones de las mucosas, provocadas por productos irritantes como los usados en el tratamiento de la madera para encofrados.
- Quemaduras químicas debidas a productos aditivos o auxiliares.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Cortes y golpes por manejo de ferralla.
- Heridas punzantes en manejo del encofrado.
- Tropiezos y torceduras.
- Golpes en general, por caída de objetos, giro descontrolado de la carga suspendida, obstáculos,...
- Exposición a temperaturas extremas.
- Los derivados del trabajo sobre superficies mojadas.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

PILAS Y DINTELES

En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel, por lo que como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los operarios que trabajen a más de dos metros de altura, deberán encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se empleará el arnés de seguridad, especificando siempre al operario el punto en el que deba anclar el cinturón. Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado in situ, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado.

Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar las prendas de protección personal necesarias.

No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares como andamios o escaleras.

Durante el ferrallado de los dinteles debe preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases.

Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en los distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos.

En pilas de gran tamaño deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano, para alturas comprendidas entre 5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio, y para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas. No obstante, muchos de los sistemas de encofrado de estas pilas de gran tamaño llevan incorporado escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como las plataformas de trabajo protegidas por barandillas.

Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm y barandillas de 100 cm formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Todos los operarios deberán llevar casco de seguridad y mono y los señalistas además chaleco reflectante. La entrada y salida de vehículos se realizará siempre por medio de señalistas.

Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes.

Los encofrados semideslizantes, se sujetan al hormigón ya ejecutado por medio de unos pernos. Estos pernos se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.

Estos encofrados llevan incorporadas dos plataformas de trabajo, una superior para los trabajos de hormigonado y una inferior para trabajos de repaso del hormigón. Ambas plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm y estarán protegidas por barandillas de 100 cm de altura.

Encofrado deslizante y trepante

Los trabajadores deben ser cualificados, y recibirán antes del inicio de los trabajos las instrucciones de seguridad necesarias. Antes de su incorporación al centro de trabajo harán pasado un reconocimiento médico que incidirá principalmente en aspectos como el vértigo, posibles mareos, etc.

Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de altura de la pila. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas.

El acceso a las plataformas de trabajo se realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensor montacargas.

El acceso a las plataformas de trabajo se realizará por medio de escaleras protegidas por aros y con una trampilla en la plataforma superior.

Todas las instalaciones de los encofrados, eléctricas, mecánicas, de calefacción, etc., sólo serán manipuladas por personal especializado, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores manipular estas instalaciones, y estén en funcionamiento o averiadas.

Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior en sitio visible y fácilmente accesible.

La colocación y el estado de las barandillas y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.

En tiempo frío se protegerá a los trabajadores con paneles y la plataforma inferior tendrá zonas calefactadas, a las que podrán acceder los trabajadores en turnos predeterminados. No se debe permitir que se hagan fuegos sobre los encofrados o que se instalen aparatos de calefacción eléctrica que no hayan sido previstos en el Proyecto. No obstante los encofrados deben tratarse con pintura ignífuga.

Existirán extintores, cajas de arena y bocas contraincendios conectadas a la tubería de suministro de agua.

En invierno los calentadores eléctricos de la instalación de calefacción del aceite de las bombas electrohidráulicas se montarán en las cabinas de mando, sobre placas incombustibles de amianto. La instalación debe ser visible y accesible.

Durante los trabajos se prohibirá a los operarios fumar sobre las plataformas de trabajo del encofrado trepante. Sólo se permitirá fumar en los lugares preparados para ello y provistos de cajas de arena.

Debe existir en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, con el contenido que determina la Ordenanza, no debiendo faltar torniquetes.

TABLEROS

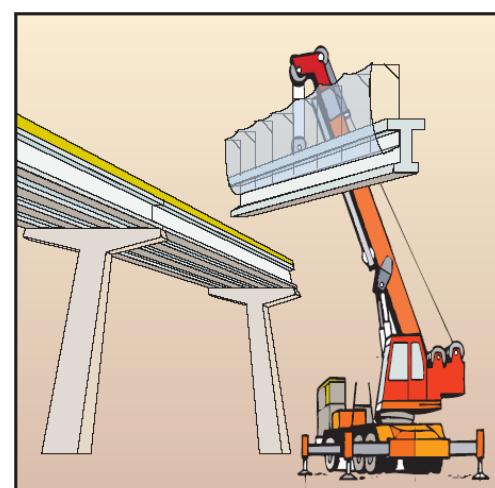
Prefabricados

Si los tableros se construyen por medio de elementos prefabricados, es necesario realizar antes del inicio del transporte un estudio del itinerario a seguir considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, etc.

El eslingaje y la colocación de los elementos se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante y mediante grúas de suficiente capacidad. Se revisará la estabilidad de las grúas, sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas antes del inicio de las maniobras.

La colocación de las placas de encofrado perdido se realizará con arnés de seguridad anclado a un tubo metálico colocado en los elementos prefabricados. Para ello será necesario que en fábrica durante el hormigonado de dichos elementos se deje embutido un cartucho hueco, que permita la posterior colocación de los tubos.

En los extremos se colocará una plataforma de trabajo a base de pescantes metálicos y tabicones de madera, que podrá utilizarse como encofrado de la tabica y como plataforma de trabajo. La altura de barandilla se calculará considerando el canto del tablero, de forma que tenga 100 cm respecto del nivel de tablero hormigonado. Los pescantes deberán acuñarse para que mantengan la horizontalidad.



En las vigas extremas, también podrá preverse unas perforaciones en las alas, que permitirán posteriormente poder embutir los redondos para formar las barandillas. Se considerará el canto del tablero para calcular la longitud de los redondos, de forma que la barandilla tenga 100 cm de altura respecto del nivel de tablero hormigonado.

En ambos casos, deberá preverse en fábrica durante el hormigonado de las vigas extremas la colocación de macarrones, bien en el alma o en el ala superior, para posteriormente poder colocar los pescantes o las barandillas.

Los accesos a las vigas, si no pueden realizarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura.

Si se trata de un tablero sobre una viga metálica, la propia placa de encofrado perdido debe llevar unas perforaciones para poder colocar un redondo vertical sobre los que instalar la barandilla. La altura de estos redondos debe calcularse teniendo en cuenta el canto del tablero de forma que tengan 100 cm respecto del nivel de tablero de hormigonado.

Tableros in situ

Todas las operaciones de cimbrado y descimbrado se realizarán con arnés de seguridad, que se irá sujetando a la propia cimbra.

Es imprescindible que todos los trabajos de ferrallado y hormigonado se realicen protegidos por una barandilla perimetral que se colocará bien en la propia cimbra o adosada a la tabica del encofrado. La altura de dicha barandilla debe calcularse considerando el tablero hormigonado.

Tanto en el caso de vigas como en el de tableros in situ, si los trabajos se realizan sobre una vía con tráfico abierto, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.

En el caso de pasos sobre vías públicas, la altura gálibo debe señalizarse con suficiente antelación.

Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación, para ello se utilizarán estrechamientos de carriles.

Protecciones colectivas

- Barandillas en bordes con caída en altura.

- Redes bandeja
- Cables fiadores para arnés de seguridad.
- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Orden y limpieza.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón faja elástica de protección de la cintura.
- Arnés de seguridad

9.5.7. *Estructuras metálicas*

Riesgos más frecuentes

- Caída del perfil metálico
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Riesgos propios de la soldadura
- Quemaduras
- Proyección de chispas de soldadura
- Incendios y explosiones.
- Cortes al utilizar las esmeriladoras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos.
- Desplome de apilamientos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes por rotura de los discos abrasivos.

Medidas preventivas

- Todo perímetro de plataforma de trabajo situada a más de 2 m de altura deberá protegerse con algún tipo de protección colectiva. Cuando sea necesario se recurrirá al uso del arnés de seguridad.
- Al llegar los distintos perfiles a obra se apuntará en las alas con pintura muy visible el tamaño del perfil, para así evitar confusiones en su colocación; asimismo se anotará el peso del elemento, de manera que para los elementos pesados siempre se empleen repartidores de carga y no se sobrepongan las cargas máximas admisibles de las grúas.
- Los gruistas deben recibir instrucciones sobre cargas máximas autorizadas, que no deben pasar cargas por encima de las personas, que no deben dar tirones a las cargas, etc.
- Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.
- En días de lluvia intensa, tormentas, nieves o heladas fuertes se suspenderán los trabajos, al igual que cuando la velocidad del viento sea elevada.
- Los encargados de las maniobras deben tener una perfecta coordinación, para evitar los choques y los golpes. Debe establecerse un código de señales para evitar confusiones. Preferiblemente este código será el indicado por la norma UNE 003.
- El acopio de los elementos de la estructura metálica debe hacerse en orden inverso al de su utilización, y se planificarán de tal modo que cada elemento que vaya a ser transportado no sea estropeado por ningún otro.
- Los caminos de acceso y circulación se encontraran protegidos, manteniéndose siempre limpios y en perfecto orden.
- Para dirigir piezas de gran tamaño se utilizarán cuerdas guía sujetas a los extremos de los perfiles.
- Los trabajos se programarán de forma que nunca existan dos tajos abiertos en la misma vertical. Los elementos metálicos de la estructura se soldarán con la mayor rapidez posible. Nunca deberá colocarse un elemento sobre otro que se encuentre simplemente punteado.
- Se dispondrá de un número suficiente de escaleras, debidamente arriostradas en sus apoyos. Si los desplazamientos verticales son importantes deberán construirse escaleras provisionales de tiros y mesetas, debidamente protegidas con barandillas.

TRANSPORTE

Es imprescindible el estudiar y planificar, dadas las características del material por su dimensión, peso y dentro del planning general de la obra:

- Las vías de circulación.
- Los medios auxiliares necesarios para su carga en el almacén y los de descarga en el punto de recepción.
- Trazado de las vías así como el firme de las mismas.
- La capacidad de los medios auxiliares para la carga y descarga en los talleres deben ser proporcionados a los de los grandes almacenes distribuidores de los perfiles, chapas y demás materiales.
- El personal ha de ser competente en este tipo de operaciones y ha de estar dotado de todas las prendas de protección personal, con herramientas apropiadas y medios auxiliares suficientes, que se encuentren en buen estado.

MONTAJE

- No se debe permitir que ninguna persona suba o baje por los cables del aparejo o sobre la carga.
- El izado de vigas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- No se debeizar el material hasta el momento en que se vaya a colocar y asegurar.
- Se reducirán al máximo los trabajos de unión a realizar en las alturas.
- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- El uso de plataformas elevadoras de personas para el montaje de la estructura metálica, disminuye en gran medida el riesgo, ofreciendo una mayor seguridad y mayor control en el trabajo.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura, mediante la señalización bien visible de la zona.
- No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.
- El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.
- Antes de soldar las vigas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando existan a menos de 6 m productos inflamables o combustibles.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con la puntera reforzada y suela antideslizante..
- Cinturones de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

9.5.8. *Ejecución de losas*

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atropellos, colisiones y atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Proyección de hormigón.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída personas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Aplastamientos por derrumbe, rotura o reventón de encofrados.
- Afecciones de las mucosas, provocadas por productos irritantes como los usados en el tratamiento de la madera para encofrados.
- Quemaduras químicas debidas a productos aditivos o auxiliares.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Cortes y golpes por manejo de ferralla.
- Heridas punzantes en manejo del encofrado.
- Tropiezos y torceduras.
- Golpes en general, por caída de objetos, giro descontrolado de la carga suspendida, obstáculos,...
- Exposición a temperaturas extremas.
- Los derivados del trabajo sobre superficies mojadas.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Accesos independientes para personas y vehículos.

Trabajos de encofrado y desencofrado

- El entablado continuo se realizará en un solo frente como protección ante el riesgo de caída.
- Para la colocación del entablado se utilizarán andamios arriostrados a los pilares.
- Estará prevista una línea de vida paralela al frente de avance del entablado.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de los diversos materiales a emplear.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuara a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se extraerán los clavos o puntas existentes en la madera usada. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales de “Uso obligatorio” de: casco, botas de seguridad, guantes y arnés de seguridad, en el momento y lugar adecuado.
- Antes de comenzar los trabajos de desencofrado se deberá comprobar que el tiempo que haya transcurrido desde el vertido sea el adecuado y señalado en Proyecto. Se irán aflojando gradualmente, para que en caso de observarse cualquier deformación, se pueda volver a apuntalar inmediatamente.
- El desencofrado se realizará con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse es decir, desde el previamente desencofrado.
- No se hará bruscamente, ni colgándose de los uñeros para hacer más fuerza. Se utilizarán tenazas, sacaclavos, cuerdas, etc.
- Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su posterior utilización o eliminación de envases; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto.
- No deberán dejarse tablas o chapas en falso ni salientes, susceptibles de provocar accidentes.

- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados mediante flejes o cuerdas, redes, lonas, etc., o también atados mediante estrobo dependiendo de la longitud de dichos tableros.
- La instalación de tableros sobre las sopandas se realizará subido el personal sobre el castillete de hormigonado o castillete correctamente instalado y con barandillas.
- Los tableros y las planchas metálicas excesivamente alabeados deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se instalará barandilla de sargentos en el perímetro exterior e interior del encofrado, revisándose diariamente.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.
- Se utilizarán gafas y guantes al aplicar el desencofrante (también ayudantes).

Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior en el anillo de cuelgue, que forman las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor a 90°.
- Los paquetes de redondos deben almacenarse siempre en posición horizontal sobre durmientes de madera, hasta alturas no superiores a 1.50 m. Estos almacenamientos se harán cerca de la dobladora y del banco de trabajo. Tratando de no interferir con otros trabajos y otros acopios.
- Junto a los paquetes de redondos se almacenarán también los paquetes de cercos o estribos, alambres, varillas y demás material.
- Los desperdicios de hierro y acero se almacenarán en el lugar reseñado para su retirada posterior.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída.
- Se protegerán las esperas con “setas” siempre que exista riesgo de caída o golpeo en las mismas.

TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN.

Vertido por bombeo

- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad en los tajos con riesgo de caída de altura.

- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista, cuando no pueda ser dominado por el gruista.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera deberá ser controlada, manejándola, al menos, dos personas.
- Se dispondrán zonas de paso sobre el forjado.
- Se utilizarán los medios auxiliares adecuados.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramientos".
- Deberán evitarse los codos de radio reducido en mangueras para que no se produzcan "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón. En caso de producirse, se colocará protección (redecilla en la manguera).
- En caso de detención de la bola para destaponar se deberá paralizar la máquina, reduciendo la presión a cero.
- Despues de concluido el bombeo se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión del hormigón. La pelota de limpieza no deberá introducirse sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la pelota se paralizará la máquina y se reducirá la presión a cero, desmontando después la tubería.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y serrín será diario.

Vertido mediante cubo o cangilón

- Se revisará el correcto cierre del cubo-cangilón.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad en los tajos con riesgo de caída de altura.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta, o que rebose los bordes del mismo.
- La apertura del cubo para vertido, se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista, cuando no pueda ser dominado por el gruista.
- No se golpeará con el cubo los encofrados.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido. Estarán formadas por un mínimo de tres tablones trabados y con barandilla.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata, y dispondrán de barandillas.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado, y el vibrado se realizará desde el lado exterior del mismo (desde la calle).
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo (no se considera adecuado recurrir a la reutilización de elementos previstos para otros fines: palés, bovedillas, etc.).
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y serrín será diario.

Protecciones colectivas

- Limpieza y orden.
- Durante todo el transcurso de la obra, pero especialmente en esta fase, se realizarán un control y mantenimiento exhaustivos de los medios de elevación del material, teniendo cuidado de no sobrepasar las cargas máximas admisibles y que todos los operarios que intervengan en las maniobras de elevación, descenso y colocación “in situ” tengan un conocimiento adecuado de la forma de realizarlas.
- Correcta instalación, uso y mantenimiento de la instalación eléctrica.
- Protección de huecos horizontales para paso de conductos de instalaciones, mediante tablones de madera con topes antideslizantes.
- Barandillas incorporadas a la losa en protección de huecos y bordes, formadas por barandilla a 100 cm, listón intermedio y rodapié que se instalarán tan pronto como sea posible, sin esperar a la retirada de los o puentes.

- Entablado en el entorno de la dobladora.
- Pasarelas voladas y entablado continuo de seguridad bajo el forjado.
- Señalización y balizamiento de las zonas sobre las que puedan caer objetos o restos de material.
- Las esperas se protegerán mediante setas.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y guantes de cuero.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso
- Mandil.
- Equipos completos de soldador
- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos
- Hombreras acolchadas para el transporte de hierros.

9.6. SUPERESTRUCTURA

Se considera dentro de esta unidad los riesgos y medidas preventivas para los trabajos de montaje de vía.

9.6.1. Placa para apoyo de vía

Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones y atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Proyección de hormigón.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Quemaduras químicas debidas a productos aditivos o auxiliares.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Cortes y golpes por manejo de ferralla.

- Tropiezos y torceduras.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Los derivados del trabajo sobre superficies mojadas.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Delimitación del área de trabajo y señalización de excavaciones. Delimitación con malla de polietileno naranja. La protección ha de ser resistente si la altura de excavación es superior a 2 metros.
- Para pequeños vaciados (zapatas de marquesinas), se han de tomar medidas para señalizarlos. Las alternativas para indicar a los conductores de vehículos la prohibición de paso serían usar cal alrededor del vaciado o cinta de balizamiento.

Trabajos de encofrado y desencofrado

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se utilizarán las herramientas o máquinas herramientas adecuadas para el corte de los tableros.
- Se extraerán los clavos o puntas existentes en la madera usada. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales de “Uso obligatorio” de: casco, botas de seguridad, guantes y arnés de seguridad, en el momento y lugar adecuado.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto.
- Antes de comenzar los trabajos de desencofrado se deberá comprobar que el tiempo que haya transcurrido desde el vertido sea el adecuado y señalado en proyecto.
- El desencofrado se realizará con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse es decir, desde el previamente desencofrado.

Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo

superior en el anillo de cuelgue, que forman las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor a 90°.

- Los paquetes de redondos deben almacenarse siempre en posición horizontal sobre durmientes de madera, hasta alturas no superiores a 1.50 m. Estos almacenamientos se harán cerca de la dobladora y del banco de trabajo. Tratando de no interferir con otros trabajos y otros acopios.
- Junto a los paquetes de redondos se almacenarán también los paquetes de cercos o estribos, alambres, varillas y demás material.
- Los desperdicios de hierro y acero se almacenarán en el lugar reseñado para su retirada posterior.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída.

Trabajos de manipulación del hormigón.

- Para evitar las salpicaduras que produce el hormigón al ser vertido, es necesario no realizarlo desde altura suficiente y proteger si es necesario los ojos con gafas de seguridad.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas o pozos a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido. Estarán formadas por un mínimo de tres tablones trabados y con barandilla.
- Se mantendrá una limpieza esmerada a la hora del vertido.
- El vertido del hormigón se hará repartiéndolo uniformemente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- En caso de contacto con los ojos se enjuagará inmediatamente con agua abundante y consultar un oftalmólogo.
- En caso de contacto prolongado con la piel:
- Si el cemento está seco, eliminar el máximo posible de polvo y después lavar con agua abundante.
- Si el cemento está amasado, lavar con agua abundante.
- Tener precaución con los restos de producto que pudieran quedar entre la piel y la ropa, el reloj, los zapatos,...
- En caso de inhalación de grandes cantidades de cemento en polvo se conducirá al afectado lejos de la zona de polvo y se consultará a un médico si existen problemas respiratorios.

Vertido por bombeo

- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista, cuando no pueda ser dominado por el gruista.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera deberá ser controlada, manejándola, al menos, dos personas.
- Se dispondrán zonas de paso sobre la losa.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramientos".
- Deberán evitarse los codos de radio reducido en mangueras para que no se produzcan "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón. En caso de producirse, se colocará protección (redecilla en la manguera).
- En caso de detención de la bola para destaponar se deberá paralizar la máquina, reduciendo la presión a cero.
- Después de concluido el bombeo se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión del hormigón. La pelota de limpieza no deberá introducirse sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la pelota se paralizará la máquina y se reducirá la presión a cero, desmontando después la tubería.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.

Protecciones colectivas

- Plataformas de trabajo con barandilla para hormigonar y vibrar sobre zanjas o pozos.
- Señalización y balizamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Faja antivibratoria.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

9.6.2. *Montaje de vía en placa*

Riesgos más frecuentes

- Como riesgos de accidentes más frecuentes, comunes en las operaciones de montaje de vía, pueden citarse:
- Aprisionamiento de personas por máquinas
- Arrollamientos
- Contusiones y torceduras en pies
- Traumatismos en manos
- Erosiones y rozaduras
- Proyecciones de partículas en ojos
- Caídas a nivel
- Sobreesfuerzos
- Electrocuciones.

Medidas preventivas generales

- Durante el montaje de las instalaciones de la vía pueden presentarse, aunque no en forma exclusiva, los siguientes trabajos:
 - Descarga de carril.
 - Nivelación y alineación de carril.
 - Soldadura de carril.
- En el montaje de las instalaciones de vía deben tenerse en cuenta las siguientes prescripciones generales a observar:
 - El movimiento del personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios y estacionamientos fijados de antemano.
 - Respecto a las labores de acabado que se ejecuten con el tranvía funcionando en pruebas o en explotación regular, se establecen las siguientes zonas:
 - Se considera “zona de peligro para los trabajos”, la comprendida entre dos líneas paralelas a dicha vía, una a cada lado de sus costados, trazadas a una distancia de dos metros desde la cabeza de los carriles exteriores. En esta zona los trabajadores, herramientas o material que se manipula, pueden ser arrollados por la circulación tranviaria.
 - Se considera “zona de seguridad de vía” la comprendida entre dos líneas paralelas a dicha vía, una a cada lado de sus costados, trazadas a una distancia de tres metros desde la cabeza de los carriles exteriores. Ningún operario, ni máquina de trabajo interferirá esta zona sin autorización expresa del encargado de obra.
 - Se considera “zona de riesgo” la comprendida entre la zona de peligro y la de seguridad.

- Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las zanjas para conducciones, desagües, drenes, etc, quedarán protegidas por barandillas o señalizadas de forma eficiente.
- Todas las herramientas deberán estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se prohíbe suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se prohíbe, también, que dichos mangos se accionen por dos operarios, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red, provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.
- Para prevenir los sobreesfuerzos se deben de adoptar las siguientes normas para levantar peso con seguridad:
- Proporcionar una amplia base de sustentación manteniendo los pies separados, uno ligeramente delante del otro.
- Hacer el máximo uso del propio centro de gravedad sosteniendo los objetos junto al cuerpo.
- Proteger la espalda: a) no flexionarla incorrectamente y b) utilizar los músculos de las piernas para moverse y levantarse.
- Contraer los músculos abdominales y glúteos para estabilizar la pelvis antes de mover el objeto.
- Reducir al mínimo el roce entre el objeto en movimiento y la superficie en la que se mueve.
- Solicitar la ayuda de otra persona o utilizar el medio mecánico necesario.
- Utilizar el contrapeso del propio cuerpo para aumentar la fuerza ejercida en el movimiento.
- Siempre es mejor empujar que tirar.

PRESENTACIÓN DE CARRILES

La descarga se realizará preferentemente por medios mecánicos.

Las barras quedarán presentadas a ambos costados de la vía que ha tenderse.

SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

La formación de barras largas definitivas se consigue mediante la soldadura aluminotérmica de los extremos de las barras provisionales o de taller colocadas en su posición definitiva.

Durante la operación de soldeo es aconsejable evitar la presencia de personal que no haya de intervenir en ella.

La presentación del crisol, la de la carga aluminotérmica y la realización de la colada se efectuará, solamente, por personal competente autorizado expresamente para ello.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente
- Banderines, señales acústicas, carteles de aviso, etc.

Equipos de Protección Individual

- Se tendrá en cuenta todas aquellas que se consideran oportunas, y en general las siguientes:
- Casco de seguridad
- Guantes
- Botas con puntera y plantilla reforzada
- Ropas de colores vivos, como puede ser amarillo o naranja
- Para los trabajos de soldadura:
 - Gafas de soldeo y corte
 - Mandil o delantal de cuero
 - Guantes de protección con manopla
 - Polainas ignífugas de desprendimiento rápido

9.7. ELECTRIFICACIÓN

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo o distinto nivel, producidas por descargas eléctricas.
- Atrapamiento por caídas de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Aplastamientos por vuelcos de bobinas.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Golpes por caídas de herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de partículas.
- Incendios por incorrecta instalación de la red eléctrica.

- Cortes producidos por el manejo de herramientas.
- Electrocución y quemaduras, por incumplimiento de las normas de seguridad o falta de aislamiento en la herramienta eléctrica portátil.

Medidas de protección

- Para evitar accidentes en esta fase de la obra se deberán adoptar las siguientes normas básicas de seguridad:
- El personal que realice los trabajos deberá ser necesariamente personal cualificado.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- La herramienta manual se inspeccionará con periodicidad para evitar cortes y golpes en su uso y dispondrán de doble aislamiento de seguridad.
- Se emplearán guantes adecuados en la utilización de los comprobadores de ausencia de tensión.
- Si fuera preciso utilizar pértigas aislantes, se comprobará que la tensión de utilización de la pértiga, corresponde a la tensión de instalación.
- Antes de realizar cualquier tipo de trabajo eléctrico, el responsable de los mismos informará a todos los integrantes del equipo, de forma clara y precisa, de los trabajos a realizar. Es recomendable que este tipo de trabajos no sean realizados por un trabajador aisladamente.
- Para realizar trabajos en las instalaciones eléctricas es obligatorio cumplir las siguientes reglas:
 - Abrir todas las fuentes de tensión.
 - Una vez realizado el corte de tensión estableciendo las zonas neutras correspondientes, se bloquearán los aparatos de corte a fin de asegurar la imposibilidad de su cierre intempestivo.
 - Comprobación de la ausencia de tensión en cada uno de los conductores donde se va a trabajar teniendo siempre presente que se debe considerar siempre dicho conductor en tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión, conectando primero el cable a la tierra y después a la línea de contacto.
 - Se colocarán las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
 - Cuando se esté trabajando en proximidad de líneas en tensión, se tendrá en cuenta la distancia mínima de seguridad de 0,80 m.

Protecciones colectivas

- Se deberá dotar a la obra de las siguientes medidas de protección colectiva:
- Las escaleras, plataformas y andamios, estarán en perfectas condiciones debiendo tener barandillas resistentes y rodapiés.
- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas y las herramientas que no se utilicen en el tajo deberán permanecer en cajas de herramientas.
- Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje de la instalación.
- Se comprobará periódicamente las protecciones y aislamientos de los conductores.
- Las zonas de trabajo se iluminarán adecuadamente y carecerán de objetos o herramientas que estén en lugar no adecuado.
- Si se trabaja en la zona de seguridad de la vía, es necesario que esté cortada la circulación de los trenes o bien que se ponga un piloto, dotado de los elementos que establece el tranvía.

Equipos de Protección Individual

- Las protecciones personales mínimas de las que deben estar dotados los trabajadores en esta fase de obra son:
- Herramientas manuales en buen estado de conservación.
- Herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos, mediante doble aislamiento o utilización de bajas tensiones.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de color amarillo vivo.
- Traje de agua de color amarillo vivo.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo y contra impactos.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antipolvo.
- Protector auditivo.
- Guantes dieléctricos

9.8. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

Riesgos más frecuentes

- Los riesgos más frecuentes en las operaciones necesarias para la ejecución de las instalaciones de seguridad y comunicaciones son los siguientes:
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Atrapamientos por caídas de materiales.

- Sobreesfuerzos.
- Aplastamiento por vuelco de bobinas.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Golpes por caídas de herramientas.
- Atropellos por circulación de trenes en vías próximas.
- Ruido ambiental.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Quemaduras durante los trabajos de soldadura de conexiones.
- Proyección de partículas.
- Explosiones en los grupos transformadores.
- Incendios por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Cortes producidos por el manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

Medidas preventivas

- Antes de realizar cualquier tipo de trabajo eléctrico, el responsable de los mismos informará a todos los integrantes del equipo, de forma clara y precisa de los trabajos a realizar. Es recomendable que este tipo de trabajos no sean realizados por un trabajador aisladamente.
- Para realizar trabajos en las instalaciones eléctricas es obligatorio cumplir las siguientes reglas:
 - Abrir todas las fuentes de tensión
 - Bloquear los aparatos de corte.
 - Verificar la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
 - Delimitar y señalizar la zona de trabajo.
- Cuando se esté trabajando en proximidad de líneas en tensión, se tendrá en cuenta la distancia mínima de seguridad de 0,80 m.
- Cuando se efectúen trabajos en altura se utilizarán equipos de protección individual destinados a sujetar al trabajador a un punto de anclaje.
- Itinerarios obligatorios para el personal en zonas conflictivas.
- Los capataces, jefes de equipo, y todo el personal de mando se preocuparán de avisar al personal de la proximidad de todas las circulaciones y paralizar el trabajo.

Protecciones colectivas

- Señalización correcta en entradas y salidas a obra.
- Señalización del uso obligatorio de protecciones personales.
- Señalización de la zona de obra con vallas metálicas o cinta de balizamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de color amarillo vivo.
- Traje de agua de color amarillo vivo.
- Gafas antipolvo y contra impactos.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Protector auditivo.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Polainas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Guantes de goma finos.
- Guantes dieléctricos.

9.8.1. *Tendido y empalme eléctrico*

Riesgos más frecuentes

- Golpes, arrollamientos o atrapamiento de máquinas, vehículos y cables.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Heridas por materiales o herramientas.
- Caídas al mismo nivel.
- Riesgos eléctricos y atmosféricos.
- Cortes y caídas por objetos.

Medidas preventivas

- Los materiales precisos para el tendido y empalme se acopiarán en obra con la antelación para que el avance del tendido sea seguido inmediatamente por la colocación de los empalmes.
- Los frentes de trabajo se visitarán siempre de modo que existan zonas libres para los trabajos.
- Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja. Habrá operarios en la entrada del cable a la zanja, en las curvas y en las entradas y salidas de canalizaciones. En la bobina habrá un operario que se ocupará exclusivamente del frenado de la misma cuando tome demasiada velocidad y uno o dos más se cuidarán de que todas las precauciones se realicen correctamente. Otro operario irá siguiendo el extremo del cable por si aparece alguna dificultad.
- La parada intempestiva del cable se anunciará mediante silbatos, timbres u otro medio de comunicación eficiente.
- Se dispondrá algún dispositivo de frenado; normalmente, es suficiente disponer un tablón en el suelo por un extremo, con el que se hace presión contra la superficie convexa inferior del plato. El tablón debe disponerse en la parte de la bobina por donde sale el cable durante el tendido.
- A lo largo de la zanja debe haber rodillos dispuestos cada 3 a 6 m (según el peso del cable), construidos de forma que puedan girar libremente, tengan una base suficiente para no volcar y no puedan dañar al cable. De esta forma los esfuerzos de arrastre son del orden del 15% del peso del cable.
- El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las áreas de trabajo en las que el avance del tendido determine riesgos de caída de altura se acotarán debidamente con barandilla de 100 cm de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Las bobinas siempre se calzarán.
- Utilizar fajas dorsolumbares para tirar del cable y para bajar las bobinas de los vehículos.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorrido de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Será obligatorio el uso de casco.
- Será obligatorio el uso de chaleco reflectante.
- Uso de gafas, guantes y botas cuando sea preciso.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajos de los mismos.

9.8.2. *Tomas de tierra*

Riesgos más frecuentes

- Golpes, arrollamientos o atrapamiento de máquinas, vehículos y cables.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Heridas por materiales o herramientas.
- Caídas al mismo nivel.
- Riesgos eléctricos y atmosféricos.
- Cortes y caídas por objetos.

Medidas preventivas

- Se tendrá en cuenta los riesgos y medidas preventivas descritas para la unidad de tendido y empalme eléctrico.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa del cuadro general. Y se hará mediante hilo de toma de tierra específico.
- El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo corrugado en colores amarillo y verde.
- La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.
- Para el interruptor diferencial de 30 mA la resistencia a tierra será $\leq 800 \Omega$ y para el de 300 mA la resistencia a tierra será $\leq 80 \Omega$.
- En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos será:
- Placas: 3 metros.

- Picas: Si son necesarias picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellos será igual a la longitud enterrada de las mismas.
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no están dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- En cualquier caso las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación de protección serán tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorrido de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Será obligatorio el uso de casco.
- Será obligatorio el uso de chaleco reflectante.
- Uso de gafas, guantes y botas cuando sea preciso.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajos de los mismos.

9.9. URBANIZACIÓN

Las tareas a realizar en ciudad siempre presentan riesgos especiales, debidos principalmente a la existencia de tráfico rodado y peatonal, contactos eléctricos con líneas subterráneas y otros con instalaciones enterradas, que deben ser evitados o reducidos en lo posible.

Medidas preventivas

- Inicialmente a la ocupación de calzadas o aceras, se señalizarán y delimitarán las zonas de trabajo, mediante señales de tráfico, así como vallas y pegatinas establecidas, siguiendo la Norma de Carreteras 8.3.-IC “Señalización de obras”.
- Las señales, de uso provisional, serán estables y reflectantes. Asimismo, las vallas estarán pintadas de amarillo y se colocarán unidas, a fin de evitar que la simple acción del viento las vuelque, siendo sus elementos de sujeción o de apoyo los adecuados para garantizar su estabilidad.
- Todos los operarios dispondrán ineludiblemente además de los EPI reglamentarios, de funda de trabajo color amarillo y chalecos reflectantes.
- En caso de ocupación de parte de la calzada durante la noche, la señalización y delimitación se acompañará de linternas de luz intermitente establecidas.
- La zona de trabajo debe mantenerse limpia y libre de obstáculos, en caso necesario debe regarse ligeramente para evitar la producción de polvo.
- El trazado de zanjas, así como situación, arquetas y armarios, se realizará teniendo en cuenta los datos de otros servicios enterrados.
- Una vez trazada la zanja y otras excavaciones, mediante planos, datos de los cruzamientos, equipos buscacables, se procederá a localizar y señalizar los servicios enterrados, aplicando, en lo posible, marcas con los colores recomendados:
- Rojo: Líneas eléctricas
- Amarillo: Gas
- Verde: Teléfono
- Azul: Agua
- Blanco: Traza de la zanja
- Negro: Conducciones sanitarias

- Siempre que una máquina invada un carril de circulación, lo hará acompañada de un señalista dotado de la señal de STOP.
- Antes de iniciar la apertura de la zanja, deben realizarse las calas de “reconocimiento” según medidas y a las distancias establecidas, así como en los cambios de dirección y en los puntos especiales de la zanja a excavar.
- Tanto durante la rotura del pavimento como al realizar las excavaciones en proximidad de escaparates, árboles, postes y armarios, así como de tránsito público y de vehículos, se tomarán las debidas precauciones para evitar daños personales y materiales.
- La excavación se efectuará a mano o con máquina, según las características del terreno y la disposición de obstáculos del entorno.
- En los puntos que se prevea la existencia de cables u otras conducciones enterradas, la excavación se realizará siempre de forma manual y será preceptiva la existencia de la persona autorizada por la propiedad del cruzamiento. Asimismo, según las características y profundidad de la conducción y, teniendo en cuenta las distancias de separación establecidas, se decidirá cruzar por debajo o por encima de la misma.
- Las conexiones con las instalaciones existentes se realizarán con cortes de tensión y aplicando siempre las prescripciones de seguridad establecidas para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas.
- Las chapas que se coloquen en pasos peatonales, serán de material resistente y de forma que no produzcan caídas por resbalones de las personas.
- En caso de utilizar chapas sobre zanja en calzada o accesos serán de resistencia suficiente y se colocarán siempre aplicando el procedimiento de “cajeado” para evitar ruidos y desplazamientos al paso de los vehículos.

9.10. TRABAJOS EN EMBARCACIONES

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Hundimientos.
- Ahogamientos.

Medidas preventivas

- Comprobar que todo el personal destinado a las labores sobre embarcaciones sabe nadar.
- Se mantendrá la superficie de la embarcación libre de objetos que puedan provocar caídas al mismo nivel.

- Los bordes de la embarcación deberán estar protegidos para evitar la caída al agua.
- Se suspenderán los trabajos en los días con condiciones climatológicas adversas.
- Colocar en las zonas limítrofes y en las embarcaciones, “aros salvavidas” dotados de cuerda de salvamento.
- Se dispondrá de embarcación auxiliar junto a la zona de trabajos para casos de emergencia.
- Se colocará balizamiento y señalización para impedir el paso de embarcaciones a la zona de actuación, excepto para la embarcación auxiliar.
- Se observarán las medidas preventivas relativas a los trabajos que se realicen sobre las embarcaciones.
- Han de obedecerse las señales acústicas o visuales.
- Disponer de bombonas de oxígeno para casos de emergencia.

Equipos de protección individual

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable para tiempo lluvioso.

9.11. PARADAS

9.11.1. Andenes

Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones y atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Proyección de hormigón.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Quemaduras químicas debidas a productos aditivos o auxiliares.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Cortes y golpes por manejo de ferralla.
- Tropiezos y torceduras.

- Exposición a temperaturas extremas.
- Los derivados del trabajo sobre superficies mojadas.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Delimitación del área de trabajo y señalización de excavaciones. Delimitación con malla de polietileno naranja. La protección ha de ser resistente si la altura de excavación es superior a 2 metros.
- Para pequeños vaciados (zapatas de marquesinas), se han de tomar medidas para señalizarlos. Las alternativas para indicar a los conductores de vehículos la prohibición de paso serían usar cal alrededor del vaciado o cinta de balizamiento.

Trabajos de encofrado y desencofrado

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se utilizarán las herramientas o máquinas herramientas adecuadas para el corte de los tableros.
- Se extraerán los clavos o puntas existentes en la madera usada. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales de “Uso obligatorio” de: casco, botas de seguridad, guantes y arnés de seguridad, en el momento y lugar adecuado.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto.
- Antes de comenzar los trabajos de desencofrado se deberá comprobar que el tiempo que haya transcurrido desde el vertido sea el adecuado y señalado en proyecto.
- El desencofrado se realizará con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse es decir, desde el previamente desencofrado.

Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior en el anillo de cuelgue, que forman las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor a 90°.

- Los paquetes de redondos deben almacenarse siempre en posición horizontal sobre durmientes de madera, hasta alturas no superiores a 1.50 m. Estos almacenamientos se harán cerca de la dobladora y del banco de trabajo. Tratando de no interferir con otros trabajos y otros acopios.
- Junto a los paquetes de redondos se almacenarán también los paquetes de cercos o estribos, alambres, varillas y demás material.
- Los desperdicios de hierro y acero se almacenarán en el lugar reseñado para su retirada posterior.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída.

Trabajos de manipulación del hormigón.

- Para evitar las salpicaduras que produce el hormigón al ser vertido, es necesario no realizarlo desde altura suficiente y proteger si es necesario los ojos con gafas de seguridad.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas o pozos a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido. Estarán formadas por un mínimo de tres tablones trabados y con barandilla.
- Se mantendrá una limpieza esmerada a la hora del vertido.
- El vertido del hormigón se hará repartiéndolo uniformemente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- En caso de contacto con los ojos se enjuagará inmediatamente con agua abundante y consultar un oftalmólogo.
- En caso de contacto prolongado con la piel:
- Si el cemento está seco, eliminar el máximo posible de polvo y después lavar con agua abundante.
- Si el cemento está amasado, lavar con agua abundante.
- Tener precaución con los restos de producto que pudieran quedar entre la piel y la ropa, el reloj, los zapatos,...
- En caso de inhalación de grandes cantidades de cemento en polvo se conducirá al afectado lejos de la zona de polvo y se consultará a un médico si existen problemas respiratorios.

Vertido por bombeo

- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista, cuando no pueda ser dominado por el gruista.

- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera deberá ser controlada, manejándola, al menos, dos personas.
- Se dispondrán zonas de paso sobre la losa.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramientos".
- Deberán evitarse los codos de radio reducido en mangueras para que no se produzcan "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón. En caso de producirse, se colocará protección (redecilla en la manguera).
- En caso de detención de la bola para destaponar se deberá paralizar la máquina, reduciendo la presión a cero.
- Después de concluido el bombeo se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión del hormigón. La pelota de limpieza no deberá introducirse sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la pelota se paralizará la máquina y se reducirá la presión a cero, desmontando después la tubería.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.

Protecciones colectivas

- Plataformas de trabajo con barandilla para hormigonar y vibrar sobre zanjas o pozos.
- Señalización y balizamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Faja antivibratoria.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

9.11.2. Instalación de barandillas

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Caídas de objetos o elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas.
- Cortes por el manejo de máquinas herramientas manuales.
- Golpes y cortes, por objetos o herramientas.
- Atrapamientos de dedos entre objetos.
- Aplastamientos o contusiones por desplome de elementos grandes aún sin recibir o acopiados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre los mismos.
- Antes de la utilización de cualquier máquina - herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Los acopios de cerrajería, se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto, manteniendo libres en todo momento los caminos de intercomunicación interior de la obra, para evitar tropiezos o interferencias.
- Todos los elementos en fase de “presentación” permanecerán perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Utilización de andamios correctamente instalados.
- Se generarán y solicitarán procedimientos de trabajo específicos para los trabajos en tajos especialmente delicados (Trabajos en altura, etc.).

Protecciones colectivas

- Se dispondrán anclajes de seguridad, a los que amarrar el fijador del cinturón durante las operaciones de instalación de la barandilla.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Calzado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Uso de arnés de seguridad en los tajos con peligro de caída a distinto nivel.

9.11.3. Estructura metálica de marquesina

Riesgos más frecuentes

- Caída del soporte, vigueta o perfil metálico
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Riesgos propios de la soldadura (estudiados más adelante)
- Quemaduras
- Proyección de chispas de soldadura
- Incendios y explosiones.
- Cortes al utilizar las esmeriladoras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos.
- Desplome de apilamientos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes por rotura de los discos abrasivos.

Medidas preventivas

- El uso de plataformas elevadoras de personas para el montaje de la estructura metálica, disminuye en gran medida el riesgo, ofreciendo una mayor seguridad y mayor control en el trabajo.
- El izado de vigas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- No se debe iar el material hasta el momento en que se vaya a colocar y asegurar.
- Se reducirán al máximo los trabajos de unión a realizar en las alturas.

- No se apoyarán escaleras en pilares simplemente punteados o sin arriostrar. Se señalizarán los pilares o vigas que estén sin la unión definitiva.
- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia. Así como cuando no haya suficiente protección para realizar las soldaduras se hará uso del arnés de seguridad para el que se habrán previsto, puntos fijos de enganche en la estructura.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura, mediante la señalización bien visible de la zona.
- No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.
- El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.
- Antes de soldar las viguetas a las jácenas o vigas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando existan a menos de 6 m productos inflamables o combustibles.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con la puntera reforzada y suela antideslizante..
- Cinturones de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

9.11.4. Cubierta sobre estructura de marquesina

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas desde altura.
- Caídas a lo largo de la cubierta por pérdidas de equilibrio.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales o chapas.
- Atrapamiento por los medios de elevación.

- Contactos eléctricos, ante la presencia de tendidos aéreos con conductores desnudos.
- Los derivados de las condiciones atmosféricas negativas.

Medidas preventivas

- Previamente al montaje de los elementos de cubierta se instalará la protección colectiva (red horizontal bajo cubierta y protección perimetral de cubierta).
- La red horizontal bajo estructura y vertical del perímetro se instalará con plataformas elevadoras.
- Se acotarán y protegerán las zonas inferiores por el riesgo de caída de objetos desde cubierta.
- El personal encargado del montaje de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se tenderán, unidos a puntos fuertes de la cubierta, unos cables de acero de seguridad en los que anclar los dispositivos anticaídas, durante la ejecución de las labores sobre el faldón de la cubierta para evitar los riesgos de caída de altura por el borde o al nivel inferior.
- Los dispositivos anticaídas llevarán retención automática de cable y absorbendor de energía, y a ser posible con manivela de recuperación para rescate manual.
- Todos los trabajadores que suban a la cubierta llevarán un arnés de seguridad para amarrarse a los dispositivos anticaídas instaladas. Para su uso correcto el dispositivo debe situarse por encima del operario.
- El acceso a la cubierta desde el exterior se realizará mediante la instalación de módulos de escalera de andamio convenientemente protegidos y arriostrados a la estructura.
- La colocación de la chapa se realizará en un solo frente para minimizar el riesgo de caída. Si hubiese que dejar alguna zona intermedia sin colocar chapa, ésta se balizará a dos metros del borde para evitar caídas a la red horizontal por despistes.
- Utilización de herramientas adecuadas y en perfectas condiciones de uso.
- Se utilizarán sistemas mecánicos de fijación, evitando la realización de soldaduras en la cubierta para este fin.
- Se mantendrá la protección colectiva perimetral hasta que termine la obra. Si tuviese que quitarse para realizar remates en bordes, se buscará otra protección alternativa. Si fuese necesario, por no poder instalar protecciones perimetrales en la cubierta, los trabajos de borde de la cubierta se realizará desde una cesta elevadora, estando los trabajadores sujetos con arnés.
- No se trabajará cuando soplen vientos de velocidad superior a 50 km/h que puedan provocar caídas de personas y materiales, procediéndose a retirar éstos cuando exista riesgo de desplazamiento en sus zonas de acopio provisionales. Al igual que en caso de fuertes lluvias, hielo o nieve.

- En zonas de vientos muy variables en velocidad sería conveniente disponer de anemómetro en el lugar de trabajo o en las grúa.
- En épocas con posibilidad de frecuente aparato eléctrico, si la altura del edificio respecto a su entorno es dominante, conviene disponer de pararrayos durante el transcurso de la obra.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Los plásticos, cartón papeles y flejes procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
- Los acopios de materiales sobre la cubierta deben hacerse sin acumulación y lejos del perímetro del edificio si éste no está convenientemente protegido. Si se acoplasen rollos de manta aislante, los apilados se harán de forma que se puedan rodar.
- Deberá preverse la colocación de anclajes permanentes, tanto para los trabajos a ejecutar como para la reposición o reparación y mantenimiento de la cubierta.
- Los paneles deberán ser manejadas, al menos, por dos hombres.
- Las plataformas de izado de los paneles se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- Los obstáculos e interferencias deberán eliminarse siempre que sea posible, y si no, al menos, han de señalizarse eficazmente.

Protecciones colectivas

- El riesgo de caída de altura se controlará con redes horizontales bajo la estructura.
- Los huecos pequeños del forjado permanecerán tapados con madera o chapa mientras duren los trabajos; se destaparán conforme vayan a cerrarse.
- Redes verticales en perímetro exterior.
- Cuerdas y anclajes fiadores para arneses de seguridad.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
- Guantes de goma o PVC y de cuero.
- Arnés de seguridad con dispositivo anticaídas retráctil.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y plantilla metálica.

9.11.5. Paravientos

Se realizarán en vidrio.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caídas al vacío, en carpintería de fachadas.
- Caídas de materiales o herramientas.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

Medidas preventivas

- Se solicitará aportación de procedimientos de trabajo a la empresa adjudicataria para su estudio por los responsables de la seguridad de la obra.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- En caso de que sea necesario hacer ajustes, los cortes se realizarán en un local destinado a tal efecto.
- La manipulación de vidrios de grandes dimensiones se hará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- Los vidrios, en las plantas, se almacenarán sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladeados contra un paramento. Se señalizará el entorno con cal.
- Los caminos internos a seguir con el vidrio estarán siempre libres de obstáculos.
- Las planchas de vidrio transportadas a mano, se las moverá siempre en posición vertical, para evitar accidentes por rotura.
- Cuando el transporte de vidrio deba hacerse a mano por caminos poco iluminados o a contraluz, los operarios serán guiados por un tercero, para evitar el riesgo de choque y roturas.
- La instalación de vidrio con riesgos de caída a distinto nivel, se realizará con el arnés de seguridad amarrado a los ganchos de seguridad.

- Se prohíbe realizar trabajos sobre superficies inestables y trabajar con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

Protecciones colectivas

- Los andamios que deban utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas estarán protegidos, en la parte que da hacia la ventana, por una barandilla sólida de 100 cm con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Zona de trabajo limpia y ordenada, que no entorpezca a otros oficios.
- A nivel de planta baja, se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se esté acristalado.
- Anclajes y cuerdas para cinturones de seguridad.
- Plataforma de trabajo con barandilla.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Guantes y manoplas de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo
- Calzado provisto de suela y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad, si hay riesgo de caídas.
- Gafas contra los impactos.
- Fajas y muñequeras.

9.11.6. Báculos

Se utilizará el camión grúa para el izado de los báculos.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos.
- Golpes con objetos / máquinas inmóviles.
- Golpes / atrapamientos causados por elementos / máquinas en movimiento.
- Caídas al mismo nivel.
- Accidentes causados por desplome de elementos en suspensión / caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a condiciones ambientales extremas.

Medidas preventivas

- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de las maniobras e impedirá la proximidad de las personas ajenas a los trabajos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento / maniobra se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías del camión.
- El camión pluma a utilizar será el adecuado, en cuanto a fuerza de elevación y estabilidad, según el peso de las cabinas que deba colocar.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- Posicionada la grúa, y antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán los gatos estabilizadores o apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga aparentemente haga innecesaria esta operación.
- Previamente al izado de las cabinas se comprobará la existencia de anclajes para poder elevarlas sin riesgo a que se caigan.
- Deberán adoptarse las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento no se pueda caer.
- Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de los mismos, siempre que se cumpla lo siguiente:
 - Conocimiento exacto del peso de la carga.
 - Garantía del suministrador del camión-grúa de que la misma reúne características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.
 - El operador de la grúa evitará desplazar la carga por encima del personal.
 - Se prohíbe la permanencia del personal de obra o de cualquier persona ajena a la misma debajo de las cargas en suspensión.
 - Los ganchos de cuelgue de cargas estarán dotados de pestillo de seguridad.
 - El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
 - Se paralizarán los trabajos de montaje bajo regímenes de vientos superiores a 50 Km/h.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Señalización de obras.

Equipos de protección individual

- Mono/ropa de trabajo de color amarillo reflectante.
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado antideslizante y con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.

9.11.7. *Pintura*

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos, etc.)
- Afecciones del aparato respiratorio por agentes agresivos, como el polvo de pintura al efectuar lijados o pigmentos en suspensión y disolventes.
- Sobreesfuerzos.
- Incendio.

Medidas preventivas

- Los botes industriales de pinturas se apilarán sobre tablones de reparto de cargas, en evitación de sobrecargas innecesarias.
- El aplicador debe tener en su poder las Hojas de Seguridad de todos los productos que está aplicando, y debe cumplir con la legislación vigente en todos los aspectos del trabajo.
- Utilizar el producto en condiciones de buena ventilación.
- No inhalar o respirar el rocío de la pintura.
- Al aplicar con pistola, utilizar mascarilla con filtro.
- Evite el contacto con la piel. Derrames del producto sobre la piel deben eliminarse de inmediato con un paño, agua y jabón. Los ojos deben ser lavados con abundante agua dulce y acudir de inmediato al médico.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de anchura no menor a 60 cm, para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo tijera dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura para evitar riesgo de caídas por su inestabilidad. Y serán adecuadas a la altura del operario y del puesto de trabajo.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de tablones apoyados en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de las de apoyo libre como de las de tijera.
- Las operaciones de lijados, después de haber efectuado el emplastecido, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión. Se utilizará mascarilla adecuada.
- El vertido de pigmentos en el soporte, se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulvígenas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan pigmentos tóxicos. Se advertirá al personal encargado de manejarlo, de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de las comidas.
- Se prohíben trabajos con llama o arco en las inmediaciones.
- La iluminación será de 100 lux. Medidos a 2 m del pavimento. Si se realiza mediante portátiles, serán estancos de seguridad.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos sin la utilización de clavijas macho – hembra.
- Se dispondrá de extintor próximo y accesible.
- Limpieza en los tajos. Indicación de zonas a base de secado.
- Eliminación de productos vertidos que puedan causar resbalamientos, mediante serrín o materiales absorbentes.

Protecciones colectivas

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que sujetar el fijador del arnés de seguridad en las situaciones con riesgo de caída desde altura en las que no se pueda colocar protección colectiva.
- Colocación de barandilla en toda aquella situación en la que exista posibilidad de caída con altura de 2 o más metros.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad, para desplazamientos por la obra.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable, para ambientes pulvígenos.
- Mascarilla filtrante contra los disolventes.
- Gafas de seguridad, para evitar partículas y gotas en los ojos.
- Calzado antideslizante.
- Mono de trabajo
- Gorro protector contra pintura, para el pelo.
- Guantes de loneta impermeabilizada.
- Arneses de suspensión.

- Auriculares contra el ruido.

9.11.8. Instalación eléctrica, Iluminación y Telecomunicaciones

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel, por uso indebido de medios auxiliares.
- Caídas de materiales y equipos por fijación inadecuada o colocación inestable.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes y pinchazos por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del tubo corrugado protector.
- Durante las pruebas de conexión y puesta en servicio de la instalación:
Electrocuciones o quemaduras debidas a:
 - * Mala protección de cuadros eléctricos.
 - * Maniobras incorrectas en líneas.
 - * Uso de herramientas sin aislamiento.
 - * Puenteo de los mecanismos de protección.
 - * Conexión directo sin clavijas macho-hembra.

Medidas preventivas

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux. Medidos a dos metros del suelo; La iluminación mediante portátiles será con portalámparas estancos de seguridad.
- Se prohíbe el conexión de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- No se dejarán las puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean conductores activos o de protección.
- No se tirará bruscamente de los cables al retirarlos de los enchufes, sino agarrando el cuerpo aislante de la clavija.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura. Serán adecuadas a la altura del tajo y del operario.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.

- Antes de empezar a trabajar en las proximidades de conductores eléctricos, se comprobará si las escaleras, andamios, etc., pueden establecer un contacto accidental.
- No es conveniente fijar conductores eléctricos aunque estén protegidos, sobre madera, para evitar el peligro de incendio por sobrecalentamiento.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas, con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica. Aquellas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Toda instalación se considerará en tensión mientras no se compruebe lo contrario. Para comprobar circuitos se utilizará un comprobador de tensión y no la lámpara ordinaria. Al terminar las operaciones no se restablecerá la corriente hasta que no se compruebe que no existe peligro.
- Se observarán las siguientes reglas:
 - Corte visible de todas las fuentes de tensión.
 - Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
 - Reconocimiento de la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.
 - Colocar las señales de seguridad adecuadas solicitando zona de trabajo.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS:

Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan que sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores, cuando éstos se utilicen habitualmente cerca de la instalación. Se considerará zona alcanzable con la mano la que medida a partir del punto donde la persona pueda estar situada, está a una distancia límite de 2.50 m hacia arriba, 1 m lateralmente y 1 m hacia abajo.

Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados de forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse en su función. Si los obstáculos son metálicos y deben ser considerados como masas, se aplicará una de las medidas de protección previstas contra los contactos indirectos.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA. La resistencia del cuerpo humano será considerada como $2.500\ \Omega$. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS:

Para la elección de las medidas de protección contra contactos indirectos, se tendrá en cuenta la naturaleza de los locales o emplazamientos, las masas y los elementos conductores, la extensión e importancia de la instalación, etc., que obligarán en cada caso a adoptar las medidas de protección más adecuada. Por lo que se refiere a estas medidas de protección, se tendrá en cuenta:

Instalaciones con tensiones de hasta 250 V con relación a tierra:

En general, con tensiones de hasta 50 V con relación a tierra en locales o emplazamientos secos y no conductores, o de 24 V en locales o emplazamientos húmedos o mojados, no es necesario establecer sistema de protección alguna.

Con tensiones superiores a 50 V es necesario establecer sistemas de protección para instalaciones al aire libre; en locales con suelo conductor, como por ejemplo, de tierra, arena, piedra, cemento, baldosas, madera dura e incluso ciertos plásticos; en cocinas públicas o domésticas con instalaciones de agua o gas, aunque el suelo no sea conductor; en salas clínicas y, en general, en todo local que incluso teniendo el suelo no conductor quepa la posibilidad de tocar simultánea e involuntariamente elementos conductores puestos a tierra y masas de aparatos de utilización.

Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a tierra:

En estas instalaciones es necesario establecer sistemas de protección cualquiera que sea el local, naturaleza del suelo, peculiaridades del lugar, de que se trate.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo con iluminación suficiente, limpias y ordenadas.

- Señalización de las zonas de trabajo y de las áreas peligrosas.
- Medios auxiliares adecuados y en condiciones: escaleras de tijera con tirantes; escaleras de mano, con zapatas antideslizantes en la base; módulos de andamio provistos de todas sus medidas de seguridad.
- Protecciones ante la caída a distinto nivel.

Equipos de Protección Individual

- Casco seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra, en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Casco de seguridad aislante de la electricidad.
- Botas aislantes de la electricidad, en conexiones.
- Botas de seguridad
- Guantes aislantes para trabajos con tensión y herramientas aislantes.
- Mono de trabajo.
- Banqueta de maniobra y alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.

9.12. DESVÍOS PROVISIONALES Y REPOSICIÓN DE VIALES

9.12.1. Desvíos y cortes provisionales

Cuando sea necesario el corte total de un carril, se acondicionará un desvío provisional señalizándolo convenientemente mediante señales colocadas en diversos puntos de la calle que adviertan al conductor del mismo, y se cerrará la zona de obras con vallas metálicas tipo “ayuntamiento”. Si el tajo quedara abierto en horas nocturnas se dispondrá además de balizamiento luminoso que lo indique.

Para las obras que se realicen en las aceras se cortará parte del carril y se dispondrá de señalistas provistos de chaleco reflectante que regulen el tráfico. En ocasiones será necesario el corte puntual de la calle.

Para los peatones se dispondrán pasillos de seguridad cuando sea necesario cortar las dos aceras de la calle. Cuando sólo sea necesario cortar una de ellas los peatones deberán transitar por la contraria. Se señalizarán ambas actuaciones.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos de vehículos ajenos a la obra o propios de la obra.
- Caídas al mismo nivel.
- Riesgos inherentes a situaciones climatológicas adversas.

Medidas preventivas

- La colocación y la retirada de la señalización para cortes de carril se realizará según lo especificado en la Norma de Carreteras 8.3-IC.
- Mantener limpia la zona para evitar tropiezos.
- Los operarios deberán llevar puesto un chaleco de Clase III para aumentar su visibilidad.
- La colocación, cambio de lugar y retirada de la señalización se realizará cuando el tráfico sea escaso.
- Siempre que se pueda, el operario que coloca la señalización trabajará desde dentro del vehículo.
- El operario que coloca la señalización se mantendrá en comunicación constante con el conductor del vehículo que transporta la señalización.
- Es conveniente que un vehículo vaya por detrás para alertar a los conductores que pasen cerca.
- Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.
- Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo, se recomienda además en todas las circunstancias ir provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes en horas nocturnas, de modo que puedan ser percibidos lo más claramente posible en cualquier situación atmosférica.
- No trabajar con lluvia intensa o con peligro de hielo en la calzada.

Protecciones colectivas

- La propia señalización que se está colocando.
- Vehículo con señal luminosa para protección contra atropellos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables.
- Guantes adecuados.
- Chaleco reflectante Clase III.

9.12.2. *Reposición de viales*

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones.
- Inhalación de productos bituminosos.
- Trabajo con productos a altas temperaturas.
- Salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída personas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Proyección de hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes y golpes.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Interferencias con líneas de alta tensión.

Medidas preventivas

- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a ella y de los riesgos generales de la obra, antes del inicio de los trabajos.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje será un experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista interrumpirá su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
- Las apisonadoras y compactadoras que actúen sobre las capas de pavimento ya extendidas dispondrán de una superficie completamente expedita para su movimiento, que no será cruzada por persona alguna en tanto la máquina se encuentre trabajando, ni siquiera por el personal que realice operaciones de recebo, rastrillado y extendido manual complementario, incluso aunque la aparente lejanía de la máquina hiciera presumir escaso riesgo de atropello.
- Los movimientos de giro de las máquinas antes mencionadas se realizarán después de haber habilitado expresamente para ellos el área de movimiento y de haber delimitado y señalizado la misma de forma adecuada.
- Los camiones dispondrán de espacio de maniobra suficiente para efectuar tanto la descarga como los movimientos de desplazamientos, sin interferencias.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- En aquellos casos en que se ha de cortar el tráfico en uno de los carriles y dar paso alternativo en ambos sentidos se realizará el corte con dos señalistas.
- Se regarán periódicamente los caminos polvorrientos.
- Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.
- El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.
- El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles caso de existir algún peligro.
- No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria estarán resguardados adecuadamente.
- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- No bajará de la cabina mientras el embrague general está engranado.

- No abandonará la máquina con el motor en marcha.
- Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m, medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- Descarga controlada del hormigón, evitando en lo posible las proyecciones.
- No se colocarán personas en el ámbito de acción de las canaletas de descarga, ni en el radio de acción de las máquinas.
- Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riegos superficiales o de penetración suelen emplearse productos calentados previamente a temperatura entre 100 y 180°. Durante el calentamiento o la manipulación hay riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra puede incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios protegerán convenientemente sus manos y sus pies con guantes y botas de seguridad homologada y específica para dicho uso. Incluso es conveniente, en ciertos casos en que se liberan gran cantidad de vapores el uso de mascarillas.
- El operario que maneja la barra esparcidora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, no se limpiará con benzol o tricloroetileno. Se utilizará un detergente neutro tipo gel líquido, etc.
- Los operarios encargados de la limpieza de las superficies de aplicación de mezclas irán por delante de la máquina extendedora o del camión volquete alimentador de la tolva de la misma, a una distancia no inferior a tres metros en cualquiera de los casos.
- No se pisarán las superficies de extendido de aglomerado antes de haber transcurrido diez minutos desde su puesta en obra y en todo caso después de haber sido apisonada la capa de extendida.
- El operario que maneja la barra de riego, los auxiliares de extendido, los limpiadores, regadores y restantes trabajadores que llevan a su cargo las actividades relacionadas con la extensión de ligantes, tratamientos superficiales y extensión de capas asfálticas, llevarán las siguientes prendas de protección personal:
- Guantes de seguridad.
- Mandil impermeabilizante.
- Botas de caña alta y con piso de suela termoaislante.
- Mascarilla y gafas de seguridad.
- Los guantes de protección deberán unirse con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa.

- Además, llevará casco de seguridad. Por otra parte, la ropa será ajustada y no inflamable. Evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel.
- Se prestará especial atención en las labores de asfaltado al posible derrame de productos bituminosos calientes, en los casos de aplicación de betunes asfálticos en caliente, al vuelco de calderetas, etc. por ello, deberá existir coordinación entre los operarios que realicen esta labor.
- En la construcción de subbases, bases y firmes se emplean materiales de adición como cal, cemento, emulsiones, betunes, etc., que al salpicar o proyectarse pueden dar lugar a lesiones en la piel por aparato respiratorio si no se toman precauciones especiales. Por ello, en este tipo de trabajos es preceptivo el uso de las siguientes prendas de protección personal: casco con agujeros de ventilación, gafas de seguridad, guantes adecuados, botas de caña alta, delantal (en ciertos casos). Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel y en caso de producirse no se utilizarán disolventes para su limpieza. Cuando se introduzca hormigón entre la bota y la pierna o el pie se extraerá inmediatamente.
- En los trabajos en ambiente pulvígeno se usarán mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riegos frecuentes que reduzcan el polvo ambiental.
- Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidoso se dotará a los operarios afectados de material de protección personal. Si fueran tapones de oído éstos tendrán el tamaño preciso y se insertarán correctamente. Los tapones aunque son más cómodos, proporcionan peor protección, por ello es preferible el uso de auriculares ajustables, a la cabeza o al cuello y que deberán regularse correctamente para ser eficaces. Estos protectores acústicos se encontrarán debidamente homologados.
- Los materiales o herramientas a altas temperaturas tendrán señalización y protección adecuada para no tocar las partes calientes.
- Se dotará a los operarios de equipos adecuados en caso de posibilidad de contactos accidentales con materiales calientes.
- Es recomendable la existencia de extintores de polvo polivalente en las cabinas de camiones y máquinas en general.
- No se fumará ni se harán fuegos en la proximidad de lugares donde se estén manipulando sustancias inflamables, esto estará convenientemente señalizado.
- Se dotará a los operarios que manejen herramientas que produzcan vibraciones de cinturones lumbares antivibraciones.
- La maquinaria que pueda producir vibraciones tendrá asientos amortiguadores de vibraciones.
- La maquinaria que pueda producir una expulsión de partículas tendrá elementos protectores para evitarlo (cortinillas de neopreno, por ejemplo).

- Si es necesario se dotará a los operarios de equipos de protección individual adecuados.
- Al terminar la jornada de trabajo, las superficies hormigonadas quedarán perfectamente protegidas y señalizadas de forma que se evite el riesgo derivado de accesos involuntarios a ella. Esta medida es de especial importancia en bases viarias de hormigón, más expuestas a este riesgo que otras unidades de obra.
- En caso de dejar preparados pasadores en las juntas de hormigonado entre una jornada y la siguiente, los extremos de éstos quedarán perfectamente protegidos para evitar enganches, tropiezos y, en general, accidentes a personas o vehículos.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante incluidas en el catálogo de las mismas.

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Balizamiento luminoso.
- Señalistas cuando el trabajo lo requiera.
- Orden y limpieza.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Botas con suelo termoaislante.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de seguridad, ajustada y no inflamable.
- Gafas de seguridad.
- Delantal.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Cinturón faja elástica de protección de la cintura.
- Polainas impermeables.

9.13. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

9.13.1. Instalaciones eléctricas y telefónicas

Riesgos más frecuentes

- Riesgos eléctricos y atmosféricos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de materiales y equipos por fijación inadecuada o colocación inestable.
- Golpes, arrollamientos o atrapamiento de máquinas, vehículos y cables.
- Heridas por materiales o herramientas.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del tubo corrugado protector.
- Durante las pruebas de conexiónado y puesta en servicio de la instalación:
 - Electrocuciones o quemaduras debidas a:
 - Mala protección de cuadros eléctricos.
 - Maniobras incorrectas en líneas.
 - Uso de herramientas sin aislamiento.
 - Puenteo de los mecanismos de protección.
 - Conexión directo sin clavijas macho-hembra.

Medidas preventivas

- Para el montaje de los postes probablemente habrá que recurrir al corte total del carril y de la acera de forma puntual, mientras duren los trabajos. No se permitirá el paso a peatones o vehículos bajo las cargas suspendidas.
- No se eliminarán las sujetaciones de los postes hasta que no estén enganchados por la grúa, mediante eslinga en perfecto estado.
- El enganche de los postes se hará de tal manera que la eslinga que abrace el elemento a colocar, tenga impedido su desplazamiento.
- Los trabajos que se tengan que efectuar en punta de postes se harán a ser posible cuando este se encuentre puesto a tierra. Estos trabajos se realizarán con plataformas elevadoras, a ser posible.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas, con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica. Aquellas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

- No se dejarán las puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean conductores activos o de protección.
- No se tirará bruscamente de los cables al retirarlos de los enchufes, sino agarrando el cuerpo aislante de la clavija.
- Antes de empezar a trabajar en las proximidades de conductores eléctricos, se comprobará si las escaleras, andamios, etc., pueden establecer un contacto accidental.
- Los materiales precisos para el tendido y empalme se acopiarán en obra con la antelación para que el avance del tendido sea seguido inmediatamente por la colocación de los empalmes.
- El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las áreas de trabajo en las que el avance del tendido determine riesgos de caída de altura se acotarán debidamente con barandilla de 100 cm de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Se observarán las siguientes reglas:
 - Corte visible de todas las fuentes de tensión.
 - Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
 - Reconocimiento de la ausencia de tensión.
 - Poner a tierra y en cortocircuito todas las fuentes de tensión.
 - Colocar las señales de seguridad adecuadas solicitando zona de trabajo.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se señalizarán oportunamente los accesos y recorrido de vehículos.

- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente.
- Medios auxiliares adecuados y en condiciones.
- Protecciones ante la caída a distinto nivel.

Equipos de protección individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad aislante de la electricidad.
- Botas aislantes de la electricidad, en conexiones.
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes para trabajos con tensión y herramientas aislantes.
- Mono de trabajo.
- Banqueta de maniobra y alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Fajas y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante.

9.13.2. Redes de saneamiento, drenaje, agua potable, hidrantes y redes de riego

Descripción de los trabajos

- Montaje de las redes de saneamiento, drenaje, agua potable, hidrantes, redes de riego y conexión a la red general de las distintas redes, sin incluir las excavaciones de zanja contempladas anteriormente.
- La puesta en obra e instalación de tuberías consta de las siguientes fases:
 - Transporte, descarga y acopio de tubos de hormigón.
 - Ejecución de la zanja.
 - Alojamiento de tuberías.
 - Montaje de tubos.
 - Relleno y compactación.
- Una vez fabricados los tubos se transportan a obra tomando las precauciones necesarias para que los tubos no sufran esfuerzos superiores a los calculados.
- La descarga se puede hacer por medios humanos o mecánicos, tomando las medidas de seguridad necesarias para ello.
- Los tubos se acopiarán según las normas dictadas por el fabricante y siempre que sea posible al borde de zanja con el debido resguardo, al lado opuesto del acopio de material excavado.
- La ejecución de zanja se realizará según lo especificado en el apartado de movimiento de tierras.

- El montaje de tubos debe hacerse con sumo cuidado para no provocar accidentes, se debe de seguir un orden en el montaje de tubos y siempre se debe de comenzar por el extremo de aguas abajo.
- El relleno y compactación de la zanja se hará según lo especificado en el apartado de movimiento de tierras.
- La maquinaria a emplear será la siguiente:
 - Grúas
 - Sierras circulares para madera de encofrados
 - Camiones hormigonera
 - Bombas de hormigón
 - Vibradores de aguja
 - Máquina para soldar

Riesgos más frecuentes

- Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:
 - Caídas del personal al mismo o distinto nivel
 - Desprendimientos de tierras
 - Caídas de objetos por desplomes o derrumbamiento
 - Caídas de objetos en manipulación
 - Caídas de objetos desprendidos
 - Pisadas sobre objetos
 - Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles
 - Cortes y golpes por objetos o herramientas
 - Proyección de fragmentos o partículas
 - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
 - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
 - Sobreesfuerzos
 - Posturas inadecuadas
 - Contactos eléctricos
 - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
 - Contactos con cementos
 - Explosiones
 - Atropellos o golpes con vehículos
 - Iluminación adecuada
 - Trabajos a la intemperie

Medidas preventivas

- Dadas las graves consecuencias que se pueden derivar deben adoptarse las siguientes normas y medidas preventivas:
- El personal que va a trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso de entrada y salida de una zanja se hará con una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m del borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, como norma general, del borde de la zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón inmediato y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad es inferior a 2 m se puede proteger con señalización de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación se hará con torretas aisladas con toma de tierra y Proyectores de intemperie alimentados desde el cuadro general de obra.
- Si se requiere iluminación portátil, se hará con lámparas de 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa con mango aislado eléctricamente.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujetada al terreno. Esta protección es adecuada para mantener taludes que deban quedar estables durante largo tiempo.
- Los trabajos a realizar en los bordes de zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el Arnés de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos, antes de reanudar de nuevo los mismos
- Las zanjas deben estar rodeadas de zócalos para impedir la caída de materiales sobre el personal que trabaja en el fondo de la excavación.
- No se deben suprimir nunca uno o varios entibados, ya que entonces el blindaje restante no presenta suficiente resistencia para impedir los hundimientos.
- Para acceder o salir de una zanja se deben utilizar escaleras de mano y nunca trepar por los puntales de la entibación.
- Para pasar por encima de una zanja se deben instalar pasarelas adecuadas. Nunca debe pasarse por los puntales del entibado.

- 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 tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse. Se les calzará con cuñas de material adecuado y se tendrán en 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 elevar las cargas 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, se guiará la maniobra con 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.
- Se adoptarán todas aquellas, que se consideran oportunas previstas del apartado anterior, con especial atención a las siguientes:
 - Protección de huecos
 - Uso de torretas para hormigonado
 - Escaleras y taburetes adecuados
 - Acuñamiento de puntales
 - Normas de desencofrado
 - Presencia de puntas en la madera
 - Accesos protegidos
 - Uso correcto de las grúas
 - Uso correcto de las sierras de disco
 - Empleo de bolsas porta-herramientas

Protecciones colectivas

- Se establecerán por el técnico competente responsable y en cada caso, los sistemas de protección referentes a:
 - Vallas: perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria
 - Organización y señalización para el tráfico
 - Avisador acústico en maquinaria

- Balizamiento
- Señales indicativas de riesgos
- Límites para los apilamientos del material
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria
- Protección de la excavación, mediante barandilla resistente con rodapié
- Pasarelas peatonales

Equipos de protección individual

- Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:
 - Casco de seguridad
 - Ropa de trabajo
 - Guantes de cuero
 - Botas de seguridad
 - Arnés de seguridad
 - Ropa de trabajo impermeable
 - Botas impermeables
 - Gafas antipolvo
 - Protectores auditivos

9.14. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Riesgos más frecuentes

- Caída de la carga al ser manipulada.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Punzamientos, pinchazos, lesiones en las manos al manipular la carga.
- Golpes, cortes y aplastamientos.
- Lumbalgias, discopatías.
- Contactos térmicos. Abrasión.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- La carga y descarga de materiales, se hará preferentemente con medios mecánicos, incrementándose esta preferencia conforme aumente el peso de la carga. La posición de los trabajadores será tal que quede fuera de las zonas de riesgo sobre las que podría caer la carga.

- Si la carga y descarga de materiales puede representar un riesgo para los peatones, se procederá al vallado de la zona, habilitándose desvíos provisionales para los mismos.
- Antes de comenzar el transporte de cargas, se revisará el camino que se va a utilizar, eliminando los obstáculos existentes. Utilice guantes y calzado de seguridad para evitar golpes y aplastamientos.
- Para el transporte manual se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:
- Apoyar los pies firmemente.
- Separar los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno del otro consiguiendo así la máxima base de sustentación.
- Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible ya que, de esta forma, se incrementa la capacidad de levantamiento.
- No levantar la carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento.
- Mantener los brazos pegados al cuerpo y los más tensos posibles.
- No girar el cuerpo mientras se sostiene una carga pesada.
- Flexionar las rodillas para coger una carga del suelo.
- Mantener la espalda recta.
- Aprovechar el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar los objetos o tirar de ellos.
- Cuando las dimensiones y el peso de la carga a transportar lo aconsejen, solicitar ayuda de un compañero o si se precisa utilizar medios mecánicos de transporte.
- Antes de transportar la carga se evaluará cualquier posible riesgo adicional y utilizar el equipo de protección individual adecuado.
- Para evitar golpes y fracturas utilizar botas de seguridad.
- Al manipular objetos con aristas cortantes, materiales calientes o con corrosión, se utilizarán guantes para proteger las manos.
- Para evitar, en la medida de lo posible, distensiones debidas a sobreesfuerzos, se emplearán cinturones de seguridad.

Equipos de Protección Individual

- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de uso general.
- Faja para la sujeción de las vértebras lumbares.

10. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MAQUINARIA DE OBRA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos inherentes al uso y utilización de la maquinaria, por lo tanto, se tomarán las correspondientes medidas de prevención:

Riesgos comunes

- Caídas de personas al subir o bajar de la máquina
- Atropellos y choques.
- Vuelcos y caídas por pendientes con la máquina.
- Atrapamientos.
- Incendios, quemaduras.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Manipulación de la maquinaria por personal no especializado.
- Falta de carcchas protectoras en motores, correas y engranajes.
- Manipulación de elementos de herramientas eléctricas, estando éstas conectadas a la red de suministro.
- Apoyos defectuosos de la maquinaria.
- Defectos de mantenimiento.
- Fatiga física del operario.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

Medidas preventivas generales

- Recepción de la máquina:
 - Al llegar a obra, la máquina deberá venir provista de: Manual de Instrucciones, Justificante de Mantenimiento y Justificante de revisión obligatoria.
 - A su llegada a la obra, cada máquina lleva en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores y éstas son conocidas por el operador.
 - Placas de carga máxima, de velocidad máxima certificación CE y matrícula si se desplaza por el exterior de la obra.
 - Cada maquinista posee la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa y, en caso contrario, es sustituido o formado adecuadamente.

- A su llegada a la obra, cada máquina va dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
 - La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.
 - Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
 - La maquinaria irá dotada de faros de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.
 - Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.
 - Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria estarán resguardados adecuadamente.
- Reparaciones y mantenimiento en obra:
- El mantenimiento de la maquinaria será realizado por personal autorizado.
 - En caso de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
 - Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el equipo de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
 - No se guardará combustible ni trapos grasiéntos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.
 - No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
 - El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
 - Evite tocar el líquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
 - El personal que manipule baterías utilizará gafas protectoras y guantes impermeables.
 - En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
 - Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar.
 - Las herramientas empleadas en el manejo de baterías serán aislantes, para evitar cortocircuitos.

- Desconectar los bornes de la batería (para evitar una puesta en marcha intempestiva o un cortocircuito fortuito).
 - Se evitará siempre colocar encima de la batería, herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
 - Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
 - Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
 - La verificación del nivel de refrigerante en el radiador se hará siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
 - Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario antes desconectará el motor y extraerá la llave del contacto.
 - Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre es preciso vaciarlas y limpiarlas de aceite.
 - Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, cuando utilice aire a presión, evitar las lesiones por proyección de partículas.
 - Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
 - Mantenerse dentro del perímetro descrito por la proyección del vehículo sobre el suelo (es decir, bajo el vehículo) sin que sobresalgan las piernas, y siempre que exista riesgo de circulación alrededor, señalizar la presencia del vehículo en cuestión.
 - Se utilizarán guantes de protección certificados contra agresivos mecánicos según norma UNE-EN 420 y UNE-EN 388. Además, junto con las herramientas manuales se dispondrá de los EPI adecuados en cada caso, en función de los posibles trabajos a desarrollar. Pueden ser necesarios monos de trabajo, gafas de protección y protector facial.
- Utilización de la máquina:
- El acceso de la maquinaria a la zona de obra se hará exclusivamente por las vías destinadas a tal objeto y cumplimiento del plan de circulación.
 - Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

- La superficie de circulación estará limpia y libre de obstáculos.
- El conductor antes de iniciar la jornada examinará la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones, comprobará el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad. Revisará el estado de los neumáticos y su presión. Comprobará el nivel de los indicadores de aceite y agua. Y quedarán reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 3 m, medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Se prohíbe el acceso a la máquina utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Antes de salir de la máquina tras largo tiempo trabajando sentado, permanecerá unos minutos haciendo ligeros movimientos de piernas y, sobre todo, tobillos, para recuperar la circulación sanguínea.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Cuando salga de la máquina no lo hará saltando, salvo peligro inminente, sino haciendo uso de la escalera o escalón que tiene a tal uso.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante. Dispondrá de estribos correctos, con el suficiente número de peldaños. No se subirá empleando las llantas, cubiertas y guardabarros. Estos elementos se mantendrán siempre limpios.
- Se hará uso del claxon siempre que sea necesario percibir de su presencia y siempre que se vaya a realizar el movimiento de marcha atrás.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, antes hará descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos, además, parará el motor. se asegurará de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

- No libere los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Antes de iniciar cualquier maniobra de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Cuando exista peligro de atropello, para realizar la marcha atrás u otros movimientos peligrosos, el conductor de la maquinaria recibirá ayuda de otro operario (señalista).
- No está permitido el acceso a las máquinas de personas no autorizadas.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Se prohíbe expresamente dormitar a las sombras proyectadas por la máquina.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se sobrepondrán las cargas máximas ni se circulará por pendientes excesivas.
- Las cargas se instalarán de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- La maquinaria que deba transitar por la vía pública deberá cumplir con las disposiciones legales necesarias para su autorización.
- Limpieza de los camiones y maquinaria que salga fuera de la zona de obra. A fin de disminuir la generación de polvo y ensuciar lo mínimo posible las vías públicas y calzadas.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante incluidas en el catálogo de los mismos.
- Se utilizarán siempre los EPIs recomendados.

Además de los riesgos y medidas preventivas enunciados, aparecen otros más específicos de cada máquina:

10.1. HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos más frecuentes

- Golpes por objetos y partículas desprendidas.
- Cortes por uso incorrecto de las herramientas.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos; trabajar en posturas obligadas.

Medidas preventivas

- Las herramientas sólo deben ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentra en buen estado, verificando que:
 - Las herramientas con filo estarán afiladas y sin mellas.
 - No presentarán cabezas aplastadas, fisuras o rebabas.
 - Los mangos de las herramientas estarán limpios de aceite y grasa, sólidamente unidos a la cabeza, sin fisuras, y con la forma y dimensiones apropiadas.
 - En aquellas operaciones en que se puedan producir desprendimientos o proyecciones de material se deben utilizar las gafas o pantalla de protección contra impactos.
 - No deben colocarse las manos ni otros miembros en la proximidad de zonas que la herramienta pueda alcanzar por resbalamientos, desviaciones, fallos de material trabajando, etc.
 - Las herramientas se pasarán de mano en mano o mediante la cuerda de servicio; en ningún caso se lanzarán.
 - No acercar una herramienta a equipos en movimiento.
 - Las herramientas se deben transportar en cajas o bolsas porta-herramientas; nunca en bolsillos o similares. Una vez utilizadas deben ser guardadas o colocadas adecuadamente.

10.2. RETROEXCAVADORA CARGADORA (MIXTA)

Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Medidas preventivas

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o 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 cuchara, se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona, la realización de trabajos o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas, se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la retro a menos de tres metros del borde de taludes, pozos, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas o pozos, en la zona de alcance del brazo de la retro.

Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

10.3. RETROEXCAVADORA

Descripción

- La cuchara de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.
- La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.
- Éste equipo permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.
- La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Medidas preventivas

- Para subir o bajar de la máquina, se utilizarán 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 máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo.
- 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 maquina, puede provocar accidentes o lesionarse.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en 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 liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigilará la presión de los neumáticos y trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá 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.
- A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
- Los trabajos de excavación en suelo duro, como hormigón o roca, se realizará con el martillo hidráulico suministrado con la retroexcavadora, y separado de personas para evitar golpes por proyecciones.

Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

10.4. RETROEXCAVADORA DE ORUGAS

Descripción

- La cuchara de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.
- La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.
- Éste equipo permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.
- La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.
- Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.



Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.

- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Medidas preventivas

- Para subir o bajar de la máquina, se utilizarán 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 máquina de forma frontal, asíéndose con ambas manos, es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo.
- 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 maquina, puede provocar accidentes o lesionarse.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en 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 liberará los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigilará la presión de los neumáticos y trabajará con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá 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.
- A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

- Los trabajos de excavación en suelo duro, como hormigón o roca, se realizará con el martillo hidráulico suministrado con la retroexcavadora, y separado de personas para evitar golpes por proyecciones.

Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

10.5. RETROEXCAVADORA SOBRE NEUMÁTICOS

Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

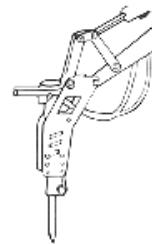


Medidas preventivas

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o 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 cuchara, se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona, la realización de trabajos o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas, se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobrar de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas o pozos, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la "retro", en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, sondeos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m. (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

- Los trabajos de excavación en suelo duro, como hormigón o roca, se realizará con el martillo hidráulico suministrado con la retroexcavadora, y separado de personas para evitar golpes por proyecciones.



Equipos de protección individual

- Gafas anti-proyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti-vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

10.6. PALA CARGADORA

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- 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.

Medidas preventivas

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o 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 cuchara, se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona, la realización de trabajos o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance de la palas cargadoras).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas, se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobrar de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la pala cargadora.
- Se prohíbe estacionar la pala cargadora a menos de tres metros del borde de zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.7. MOTONIVELADORA

Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Medidas preventivas

- Se utilizarán para el trabajo de acuerdo con esa maquinaria, no pudiendo utilizarse como sustituto de otras máquinas que realizan otra labor distinta, como bulldozer.
- Se evitará sobrepasar pendientes superiores al 40%.
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, se circulará con precaución, con la cuchilla elevada, y sin que ésta sobrepase el ancho de la máquina.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá: apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente; bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente; Parar el motor y desconectar la batería de un arranque súbito; y no situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.8. CAMIÓN BAÑERA

Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas
- Vuelcos
- Colisiones
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Desprendimiento de tierras
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar del vehículo
- Contactos con energía eléctrica
- Quemaduras durante el mantenimiento
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará la bañera por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente de la bañera.
- El camión bañera, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

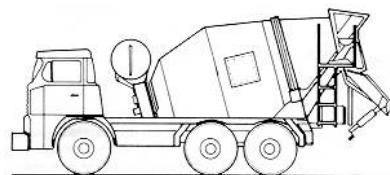
Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

10.9. CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos más frecuentes

- Caída en el interior de una zanja
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Atrapamientos de dedos con el manejo de la canaleta.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Proyección de partículas de hormigón.
- Contactos de los brazos y manos con el hormigón.



Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea de seguridad, trazada a 2 m del borde.
- La escalera de acceso a la tolva debe estar constituida por un material sólido y antideslizante. En su parte inferior se colocará un seguro para evitar balanceos. Sólo se usará para trabajos de limpieza, conservación e inspección, y para su utilización ha de encontrarse el vehículo parado.
- 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 de 90 cm de altura sobre ella. Ha de ser de material consistente.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Está prohibido subirse a la cuba aún estando el vehículo parado. Para cualquier reparación o comprobación deberán usarse medios auxiliares como andamios o similares
- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa, el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote, esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que éste les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones anti-vibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.10. CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Fatiga o rotura de la suspensión.
- Pequeñas lesiones en las manos.

Medidas preventivas

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Así se evitarán los riesgos de fatiga o rotura de la suspensión.
- Para guiar las cargas en suspensión, se hará mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. No se empujarán directamente con las manos para no evitar lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Está prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

10.11. DÚMPER

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Sobrecarga de mercancía.

Medidas preventivas

- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los dumperes que impidan la visibilidad frontal. El encargado controlará que el “colmo” del material a transportar no supere una pendiente ideal en todo el entorno de 5%. Se cubrirán las cajas con una lona sujetada con flejes.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas que desniven la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido, por ser un riesgo intolerable de caída a distinto nivel, encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohíbe conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km/h.
- Se instalarán topes de final de recorrido ante los taludes de vertido.
- Los dumperes que se dediquen al 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 prohibirá el transporte de personas sobre el dumper.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a distancias inferiores de 10 m del dumper.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los camiones dumper.
- El dumper llevará faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.
- Al poner el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y evitando soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- Tendrá una visibilidad frontal adecuada. El dumper se conducirá mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Cuando el dumper cargado discurre por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no esté cubierta).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).

- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.12. MINI-DÚMPER (VOLQUETE)

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Sobrecarga de mercancía.



Medidas preventivas

- Se prohíbe conducirlo a velocidades superiores a los 20 Km/h.
- Poseerán una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote que impidan la visibilidad frontal.
- Se revisará la carga antes de comenzar la marcha, observando la correcta disposición de modo que se garantice la estabilidad del minidúmpster.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Se instalarán topes de final de recorrido ante los taludes de vertido.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el dumper.
- Cuando el minidúmpster cargado discorra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, circulando despacio y evitando frenazos bruscos, de lo contrario puede volcar.
- Si se transporta hormigón se tendrá cuidado con un posible fraguado. En caso de que esto ocurriera, al bascular, el centro de gravedad avanzaría y el vuelco es casi seguro.
- El minidúmpster llevará faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no esté cubierta).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).

- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones anti-vibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.13. GRUPO ELECTRÓGENO

Riesgos más frecuentes

- Explosión en la carga de combustible
- Contactos eléctricos
- Quemaduras por contacto con partes del grupo
- Desgarro de ropa de trabajo
- Emanación de gases
- Incendio

Medidas preventivas

- La instalación generadora estará provista de aparatos de medida que permitan controlar la tensión e intensidad durante su funcionamiento.
- Se tomarán las precauciones para evitar los efectos de embalamiento de los generadores y de las posibles sobreintensidades.
- La medida de seguridad más importante es la conexión a tierra generador. De forma inexcusable, el alternador debe estar siempre en conexión con el neutro. Los cuatro bornes del generador se verán ocupados.
- Si la instalación tuviera el neutro puesto directamente a tierra y fuera alimentada por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente del alternador.
- Los equipos de generadores de corriente deben ubicarse en lugares lo más distante posible de los puestos de trabajo y en zonas suficientemente ventiladas, con el fin de afectar lo menos posible a los operarios con sus contaminantes de ruido y gases.
- Los operarios no deben estar sometidos durante la jornada laboral al ruido del motor del generador, y si hay que ubicar éste en un local o recinto cerrado deberá garantizarse una ventilación suficiente para eliminar el riesgo que supone la entrada de operarios en el mismo.
- En cuanto al riesgo de incendio, la principal medida preventiva es que cuando se llene el depósito con el combustible, se eviten las fuentes de ignición próximas (fumar incluido).

- Referente al riesgo de intoxicación, su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilada.
- Consideramos oportuno citar la existencia de mandos a distancia, que son útiles para producir paros y cortes de electricidad.

Equipos de protección individual

- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.

10.14. BARRENADORA A ROTACIÓN CON AGUA

Riesgos más frecuentes

- Aislamiento.
- Desconocimiento del entorno.
- Lesiones en extremidades.
- Sordera.
- Falta de auxilios en tajos necesarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.
- Contagios por lugares insalubres.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Rotura de cables de la máquina.
- Rotura de mangueras de aire.
- Rotura de varillaje.
- Rotura de poleas y cabestrantes.
- Rotura de barrenas y punteros.

Medidas preventivas

- Se inspeccionará el terreno circundante antes del inicio de los trabajadores con el fin de detectar y prevenir los riesgos del entorno.
- Para evitar los riesgos de atropello o atrapamiento de los trabajadores de control y ayuda a la perforación por paso de las ruedas tractoras sobre sus pies, está previsto que los carros perforadores a utilizar en la obra estén provistos lateralmente de una barra separada unos 15 cm del tren de rodadura, que evite la posibilidad de

atrapamientos de los pies por empujón previo a quién se acerque a su trayectoria de desplazamiento.

- Se establecerá un código de señales de seguridad para comunicarse entre el equipo perforador y los mandos ubicados en otro lugar para neutralizar la falta de auxilio en los diferentes tajos.
- Los tajos de perforación con carro alejados estarán en comunicación con las oficinas de obra a través de un radioteléfono de órdenes y de seguridad para evitar los riesgos de aislamiento.
- Los carros perforadores de la obra estarán dotados de un mecanismo recogedor de polvo, para evitar las atmósferas saturadas de polvo. Los sacos de polvo aspirado se transportarán a la escombrera.
- Se considera que el ruido y la vibración pueden provocar un desprendimiento de objetos sobre el personal.
- Se deben palmar barrenas, cerciorándose que quede firme y que esté correctamente ejecutado.
- El arnés de seguridad se amarrará a un punto seguro antes de perforar en los bordes del terreno.
- Para evitar atraparse los pies con los carros se protegerán con botas de seguridad de media caña, fabricadas de goma o PVC y dotadas de puntera reforzada.
- Se utilizarán casco de protección auditiva para los trabajos de taladrar.
- Utilizar gafas cuando se vaya a taladrar ya que se pueden sufrir lesiones por la proyección de partículas a grandes velocidades.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

10.15. GRÚA AUTOPROPULSADA

Riesgos más frecuentes

- Riesgos específicos
 - Vuelco y hundimiento.-
 - Que puede producirse por nivelación defectuosa de la misma, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento.
 - Atrapamientos por piezas.

- Entre elementos auxiliares (ganchos, eslingas, poleas, etc.), entre mecanismos u órganos en movimiento, o por la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Por fallo en el circuito hidráulico, frenos, etc. por choque de las cargas o del extremo de la pluma contra un obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares (ganchos, poleas, etc.) y/ por enganche o estrobado deficientemente realizados.
- Golpes por la carga.
- Producidos durante la maniobra o por rotura de cables en tensión.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Caídas a distinto nivel.
- Durante el estrobado o recepción de la carga cuando se realizan a diferentes niveles al que está situada la máquina.
- Caídas al mismo nivel.
- Durante los desplazamientos requeridos para realizar el estrobado de las cargas o dirigir la maniobra al gruista.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Indirecto al entrar la pluma o los cables en contacto con una línea eléctrica.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Por contacto con superficies calientes (escape de gases).
- Contacto con objetos cortantes o punzantes.
- Durante la preparación o manejo de cargas.
- Caída de objetos.
- Producido por desplome de las cargas mal apiladas.
- Choques.
- Contra el material mal apilado.
- Proyección de partículas.
- Dado que durante el movimiento de las cargas se desprenden partículas adheridas a las mismas.
- Sobreesfuerzos.
- Originados por la utilización del esfuerzo muscular en la preparación de cargas.
- Ruido
- Dado que el nivel sonoro puede alcanzar 96 dB en el interior de la cabina de mando.
- Intoxicación
- Por inhalación de los gases producidos por los motores de combustión especialmente cuando su reglaje es defectuoso.

Medidas preventivas

MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DE LA MAQUINARIA

- Recepción de la máquina:
 - Al llegar a obra, la máquina deberá venir provista de: Manual de Instrucciones, Justificante de Mantenimiento y Justificante de revisión obligatoria.
 - A su llegada a la obra, cada máquina lleva en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores y éstas son conocidas por el operador.
 - Placas de carga máxima, de velocidad máxima certificación CE y matrícula si se desplaza por el exterior de la obra.
 - Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
 - A su llegada a la obra, cada máquina va dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
 - La maquinaria irá dotada de faros de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.
 - Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.
 - Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria estarán resguardados adecuadamente.
- Reparaciones y mantenimiento en obra:
 - El mantenimiento de la maquinaria será realizado por personal autorizado.
 - En caso de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
 - Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el equipo de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
 - No se guardará combustible ni trapos grasiéntos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.
 - No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- Evite tocar el líquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- El personal que manipule baterías utilizará gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías serán aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Desconectar los bornes de la batería (para evitar una puesta en marcha intempestiva o un cortocircuito fortuito).
- Se evitará siempre colocar encima de la batería, herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador se hará siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario antes desconectará el motor y extraerá la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre es preciso vaciarlas y limpiarlas de aceite.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, cuando utilice aire a presión, evitar las lesiones por proyección de partículas.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Mantenerse dentro del perímetro descrito por la proyección del vehículo sobre el suelo (es decir, bajo el vehículo) sin que sobresalgan las piernas,

y siempre que exista riesgo de circulación alrededor, señalizar la presencia del vehículo en cuestión.

- Se utilizarán guantes de protección certificados contra agresivos mecánicos según norma UNE-EN 420 y UNE-EN 388. Además, junto con las herramientas manuales se dispondrá de los EPI adecuados en cada caso, en función de los posibles trabajos a desarrollar. Pueden ser necesarios monos de trabajo, gafas de protección y protector facial.

– Utilización de la máquina:

- El acceso de la maquinaria a la zona de obra se hará exclusivamente por las vías destinadas a tal objeto y cumplimiento del plan de circulación.
- La superficie de circulación estará limpia y libre de obstáculos.
- El conductor antes de iniciar la jornada examinará la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones, comprobará el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad. Revisará el estado de los neumáticos y su presión. Comprobará el nivel de los indicadores de aceite y agua. Y quedarán reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m, medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Se prohíbe el acceso a la máquina utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Antes de salir de la máquina tras largo tiempo trabajando sentado, permanecerá unos minutos haciendo ligeros movimientos de piernas y, sobre todo, tobillos, para recuperar la circulación sanguínea.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Cuando salga de la máquina no lo hará saltando, salvo peligro inminente, sino haciendo uso de la escalera o escalón que tiene a tal uso.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.

- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante. Dispondrá de estribos correctos, con el suficiente número de peldaños. No se subirá empleando las llantas, cubiertas y guardabarros. Estos elementos se mantendrán siempre limpios.
- Se hará uso del claxon siempre que sea necesario percibir de su presencia y siempre que se vaya a realizar el movimiento de marcha atrás.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, antes hará descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos, además, parará el motor y se asegurará de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- No libere los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Antes de iniciar cualquier maniobra de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Cuando exista peligro de atropello, para realizar la marcha atrás u otros movimientos peligrosos, el conductor de la maquinaria recibirá ayuda de otro operario (señalista).
- No está permitido el acceso a las máquinas de personas no autorizadas.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Se prohíbe expresamente dormitar a las sombras proyectadas por la máquina.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se sobrepasarán las cargas máximas ni se circulará por pendientes excesivas.
- Las cargas se instalarán de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- La maquinaria que deba transitar por la vía pública deberá cumplir con las disposiciones legales necesarias para su autorización.
- Limpieza de los camiones y maquinaria que salga fuera de la zona de obra. A fin de disminuir la generación de polvo y ensuciar lo mínimo posible las vías públicas y calzadas.
- Las máquinas se conservarán, mantendrán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante incluidas en el catálogo de los mismos.
- Se utilizarán siempre los EPIs recomendados.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS DE LA GRÚA MÓVIL

La máquina cumplirá todos los requisitos marcados en la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM 4 (RD 837/2003, de 27 de junio), referente a mantenimientos, revisiones, inspecciones y normas de seguridad, según lo especificado en el Anexo 1 de dicha reglamentación.

De todas las revisiones de la grúa y declaración de conformidad tendrá copia el gruista.

El gruista cumplirá todas las normas respecto revisiones diarias y mantenimientos periódicos que figuran en las normas de la grúa.

El gancho o doble gancho estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.

– Ante el riesgo de vuelco

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

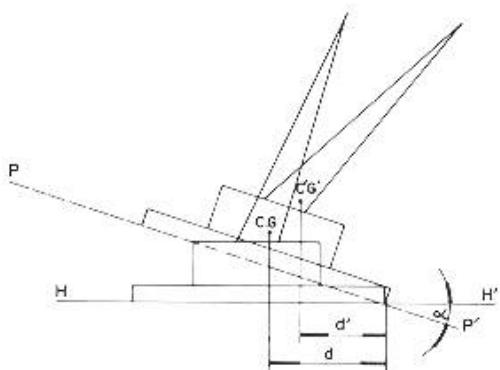


Fig. 2:

HH') Plano horizontal

PP') Plano de apoyo

a) ángulo entre ambos planos

CG) Centro de gravedad de la máquina

d) Distancia de la arista de trabajo a la vertical por CG

– Sobre el terreno.-

- Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de dos metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso (Figuras 3 y 4), al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

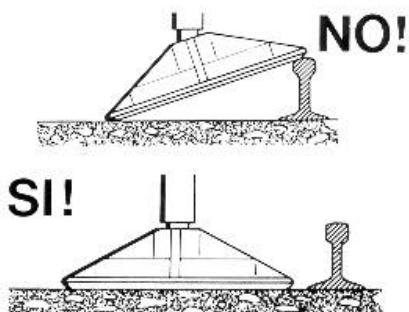


Fig. 3

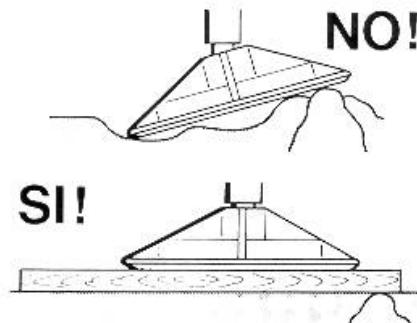


Fig. 4

- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm de espesor o placas de palastro, para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores, en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior (Figura 5).

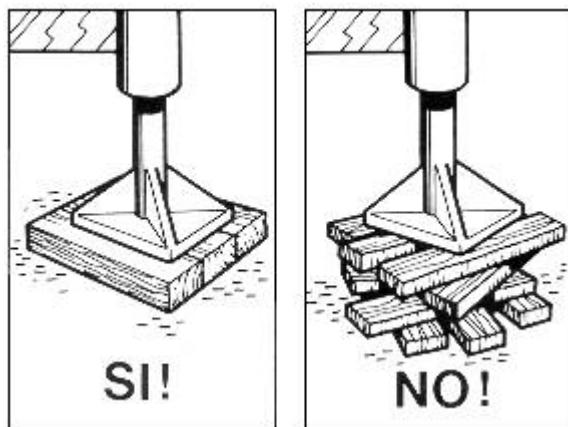


Fig. 5

– Sobre los apoyos.-

- El técnico de la casa montadora, bajo cuya supervisión y responsabilidad se realiza el montaje de la grúa, se encargará de comprobar el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecuen a las normas establecidas por el fabricante.
- Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.
- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo (Figura 6).

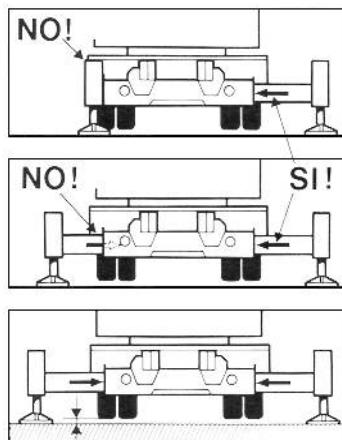


Fig. 6

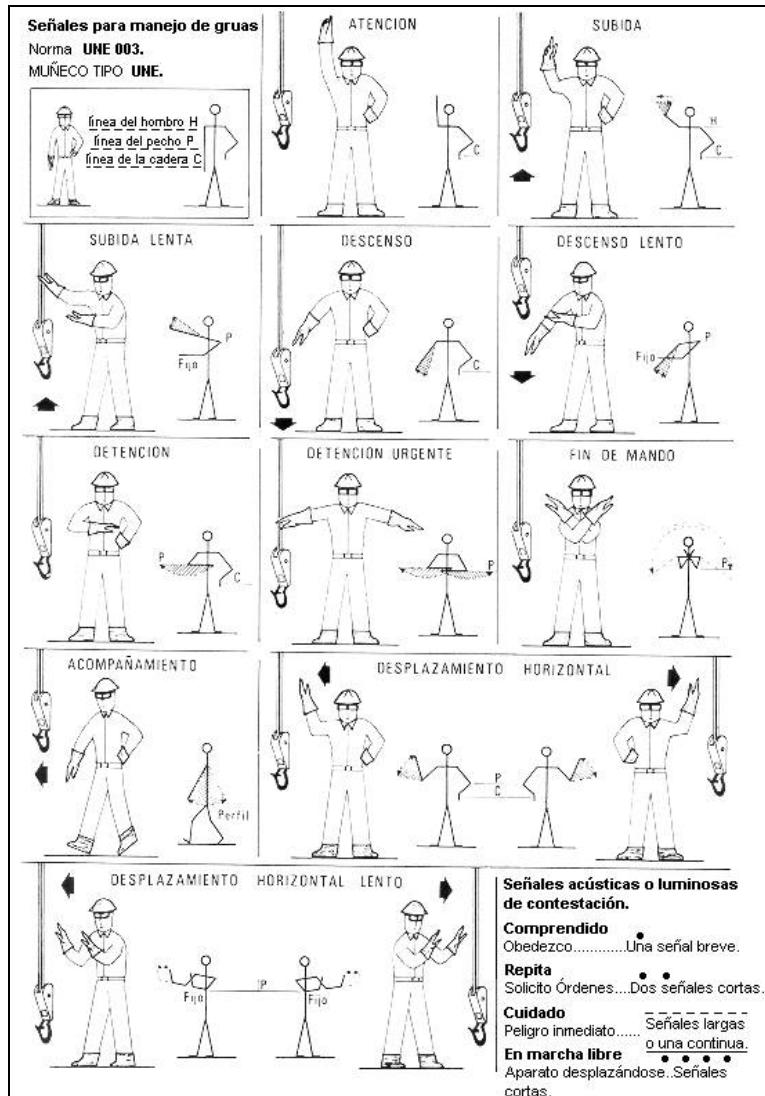
– En la maniobra.-

- La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm³ para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).
- Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.
- En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.
- Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.
- En cualquier caso, cuando el viento supere los 50 Km/h el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

– Ante el riesgo de precipitación de la carga

- Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobado defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo.
- Respecto al estrobado y elementos auxiliares.-
 - El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120º debiéndose procurar que sea inferior a 90º. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.
 - Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitudes a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10% del total de los mismos.
 - Atención para evitar el roce excesivo de eslingas con aristas de hormigón que puedan ocasionar un desgaste excesivo y originar una pérdida de resistencia.
 - Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos poseerán el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
 - Los cables deberán estar perfectamente engrasados así como las poleas y ranuras donde se enrollan.
 - Esta inspección de cables se hará con guantes adecuados.
- Respecto a la zona de maniobra.-
 - Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.
 - Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.
 - De cualquier forma, se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.

- Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-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.
- Respecto a la ejecución del trabajo.-
 - En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere.
 - El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del jefe de maniobras y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distingan de los restantes operarios.
 - Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el jefe de maniobras y sus ayudantes como el gruista, quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la Norma UNE 003.



- Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes.
- Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.

- La bajada libre de cargas se hará siempre utilizando el freno del tambor constantemente y se frenará con él.
 - No se dejará el cable sin tensión, ya que se enroellaría mal en el tambor, deteriorándolo.
 - Cuando se baje la pluma, se colocará paralela al eje de orugas.
 - No se dará marcha atrás sin ayuda señalista.
 - Se asegurará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Se pondrá en la posición de viaje evitándose accidentes por movimientos descontrolados.
 - Está prohibido encaramarse sobre la carga y colgarse del gancho. Es muy peligroso.
- Ante el riesgo eléctrico
- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor de 5 m si la tensión es igual o superior a 50 Kv y a menos de 3 m para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección (Figura 8).

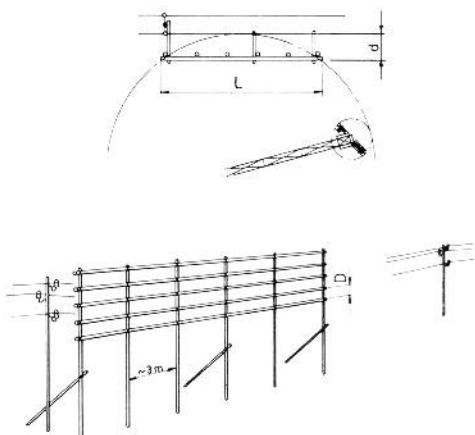


Fig. 8:

D) Distancia entre traviesas igual a 0,5 m
d) Distancia de pantalla a L.E. de 5m si la tensión es superior o igual a 50 Kv y de 3 m si es menor.

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

Otros

Antes de subir a la cabina han de limpiarse los zapatos del barro o de la grava que pudieran tener. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha se puede provocar accidentes.

Se respetarán siempre las tablas, rótulos, y señales adheridas a la máquina.

Durante la marcha de traslación deberá permanecer colocado en freno de rotación.

Trabajando en pendiente la tracción deberá permanecer frenada.

El maquinista no abandonará nunca su asiento si antes dejar puestos:

- c. Freno de rotación.
- d. Freno de tracción.
- e. Trinquete de seguridad del tambor de la pluma (nunca se accionará este trinquete con cargas suspendidas).
- f. Desembragar el motor.

Todas las palancas en punto muerto.

Para dirigir y colocar las cargas en lugar determinado, no se utilizarán las manos colocadas directamente sobre las mismas, sino que se emplearán cuerdas para manejarlas a una distancia prudencial.

El maquinista no permitirá nunca que patine el embrague.

Cuando la pluma está trabajando muy vertical, cuidar que un desprendimiento rápido de la carga lance ésta contra la cabina.

Las máquinas deberán tener incorporados escaleras fijas para acceso a puntos elevados, las cuales estarán debidamente protegidas contra caídas de altura o bien disponer de un sistema fijo con freno paracaídas.

Los operarios deberán hacer uso del arnés de seguridad para andar por mástiles y plumas.

Los elementos auxiliares tales como cables, cadenas y aparejos de elevación en uso deben ser examinados enteramente por persona competente por lo menos una vez cada seis meses. Con propósitos de identificación, de modo que puedan llevarse registros de tales exámenes, debe marcarse un número de referencia en cada elemento y en el caso de eslingas se fijará una marca o etiqueta de metal numerada. En el registro se indicará el número, distintivo o marca de cada cadena, cable o aparejo, la fecha y número del

certificado de la prueba original, la fecha en que fue utilizado por primera vez, la fecha de cada examen así como las particularidades o defectos encontrados que afecten a la carga admisible de trabajo y las medidas tomadas para remediarlas.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Para la prevención de accidentes en las maniobras con camión-grúa, además de los dispositivos de seguridad y medidas preventivas descritas, se han de utilizar, según los riesgos de cada puesto de trabajo, los siguientes equipos de protección personal que deberán estar homologados según las Normas Técnicas Reglamentarias correspondientes:
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Casco de seguridad.
 - Pantallas para la protección del rostro.
 - Gafas protectoras para la protección de la vista.
 - Auriculares, casquetes antiruido o similares para la protección de los oídos.
 - Botas de seguridad con refuerzos metálicos.
 - Guantes de seguridad.
 - Cinturones de seguridad.

Comportamiento humano

- Actitudes psico-físicas.-
 - Las maniobras de las grúas conllevan grandes responsabilidades por lo que solamente deben confiarse a personas capaces, exentas de contraindicaciones físicas (limitación de las capacidades visuales y auditivas, tendencia al vértigo, impedimentos físicos de otra naturaleza, etc.) dotadas de rapidez de decisión y de reacción y que posean los conocimientos técnicos precisos.
 - Mediante un cuidadoso examen médico y psicotécnico es posible realizar una selección previa del personal apto, pero su especialización en maniobras con la grúa requiere también efectuar, con resultado positivo, un período de instrucción teórica y de enseñanza práctica como ayudante de maquinista calificado.
- Aptitudes ergonómicas.-
 - La óptima posición del cuerpo humano es la postura de sentado y en su defecto la de pie-sentado y por ello, en las máquinas que disponen de cabina de control y mando es esencial un asiento cómodo para el gruista,

que debe estar situado de tal forma que permita la máxima visión de todas las operaciones de izado.

- La cabina de la grúa estará acondicionada contra las inclemencias del tiempo de manera que en su interior los factores temperatura y humedad se mantengan dentro de la zona de confort. Asimismo estará protegida contra ruidos y vibraciones.
- Los controles de la máquina deben quedar al alcance del gruista, de modo que puedan accionarse sin esfuerzos innecesarios.

10.16. CAMIÓN GRÚA

Riesgos más frecuentes

- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.
- Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.

Medidas preventivas

- El camión grúa está exclusivamente habilitado para realizar operaciones de carga y descarga de material salvo que su ficha técnica indique lo contrario, en cuyo caso deberá indicar los trabajos para los que está habilitado.
- Cuando el camión grúa esté habilitado para realizar operaciones distintas de las de carga y descarga, se le aplicará el Real Decreto 837/2003, y por lo tanto, los conductores tendrán que acreditar carné de gruista, además de exigirse la presencia del correspondiente “jefe de maniobras”.
- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca estacionará o circulará a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

Equipos de Protección Individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.17. CAMIÓN CON PLATAFORMA

Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos al aire libre situados a gran altura, como pueden ser reparaciones, mantenimiento, tendidos eléctricos, etc.

Consta de un brazo articulado capaz de elevarse a alturas de hasta 62 m. y de girar 360°.

La plataforma puede ser utilizada por tres personas como máximo según los casos

Riesgos más frecuentes

- Caída de altura de personas mientras se encuentran sobre la plataforma en una posición elevada.
- Riesgo de vuelco de la plataforma.
- Caída de objetos, herramientas u otros utensilios sobre personas o equipos situados en la vertical de la zona de operación.
- Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma y partes del propio elevador como pueden ser las transmisiones o contra estructuras, paredes o techos en los que se deben realizar los trabajos.
- Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma elevadora y el suelo como consecuencia de su inclinación o vuelco por circunstancias diversas como puede ser efectuar trabajos en superficies con mucha pendiente.
- Contacto eléctrico directo o indirecto con líneas eléctricas aéreas de baja tensión.
- Riesgo de colisión o golpes de las personas o de la propia plataforma de trabajo contra objetos móviles o fijos situados en la vertical de la propia plataforma.

Medidas preventivas

- Inspección cuidadosa del terreno de apoyo, comprobando la resistencia máxima admisible el mismo (si es necesario se utilizarán tablones o chapas que soporten la carga).
- Comprobación de las pendientes máximas admisibles en el traslado de plataformas.
- Utilización de gatos estabilizadores y diagrama de cargas y distancias, de acuerdo con lo establecido por el fabricante, que estará en una placa grabada.
- No elevar la plataforma con fuertes vientos ni en condiciones meteorológicas adversas.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No se utilizarán estas máquinas como grúa para levantar pesos, de forma no autorizada.
- No situar ni colgar ninguna carga que suponga un sobrepeso en ninguna parte de la máquina.
- Se garantizará la seguridad de los trabajadores que en caso de incidente queden bloqueados en el habitáculo y permitir su liberación.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- En caso de disponer de cuadro de mandos en su base, en el manejo de la plataforma desde ese punto, sepárese de la máquina para evitar que le dañe en su bajada.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.

- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigile y suprime cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- No sujetar la plataforma ni los ocupantes a estructuras fijas para evitar su enganche. Conduzca con suavidad y evite los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.
- El número máximo de personas a transportar vendrá definido por las características del modelo de que se trate.
- Al finalizar el trabajo, apague la máquina convenientemente.
- Mantenga siempre limpia la plataforma de grasa y de aceite para evitar resbalones. Retire toda la suciedad y tenga especial cuidado con el agua para evitar que puedan mojarse los cables y partes eléctricas de la máquina.
- Despues del trabajo cierre todos los contactos y verifique la inmovilización de la plataforma.

Equipos de Protección Individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.18. BOMBA SOBRE CAMIÓN PARA HORMIGONAR

Descripción

- Se utilizará para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.
- Las principales ventajas de estas máquinas son: Transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).
- El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo cuando no es posible hacerlo por los medios tradicionales.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por proximidad a taludes.
- Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo de los gatos neumáticos.
- Caída por planos inclinados.
- Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente encallado.
- Golpes por objetos vibratorios.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Medidas preventivas de carácter general.
 - El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.
 - Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
 - La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el cono de Abrams recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
 - El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.
 - El encargado de seguridad o encargado de obra, comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.
 - La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.
- Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo.
 - El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito.
 - Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

- Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.
- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante sí la máquina está en marcha.
- Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.
- No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.
- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.
- No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.
- Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes.
- Si se ha de bombejar a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.
- El encargado de seguridad, comprobará bajo presiones superiores a los 50 bar lo siguiente:
- Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.
- Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.
- Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.
- Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

Equipos de protección individual

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad impermeable.
- Delantal impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para conducir.

10.19. PILOTADORA

Riesgos frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- 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.

Medidas preventivas

- Deben utilizarse pilotadoras de fabricación de pilotes mediante máquina taladradora rotatoria 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 pilotadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de avisador acústico 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 pilotaje han de estar dirigidas por un especialista.
- Revisar el cableado antes de iniciar los trabajos.
- Evitar el acceso a personas ajena de la excavación en la zona de los pilotes.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pilotadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, 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.

- Asegurar la máxima visibilidad de la pilotadora mediante la limpieza de 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 pilotadora 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 pilotadora.
- 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 pilotadora.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Gafas (sólo fuera de la máquina y en tareas de mantenimiento).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Arnés (cuando sea necesario).
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.20. MAQUINARIA DE PERFORACIÓN EN GENERAL

Riesgos más frecuentes

- Aislamiento.
- Desconocimiento del entorno.
- Lesiones en extremidades.
- Sordera.
- Falta de auxilios en tajos necesarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.
- Contagios por lugares insalubres.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Rotura de cables de la máquina.
- Rotura de mangueras de aire.
- Rotura de varillaje.
- Rotura de poleas y cabestrantes.
- Rotura de barrenas y punteros.

Medidas preventivas

- Se inspeccionará el terreno circundante antes del inicio de los trabajadores con el fin de detectar y prevenir los riesgos del entorno.
- Para evitar los riesgos de atropello o atrapamiento de los trabajadores de control y ayuda a la perforación por paso de las ruedas tractoras sobre sus pies, está previsto que los carros perforadores a utilizar en la obra estén provistos lateralmente de una

barra separada unos 15 cm del tren de rodadura, que evite la posibilidad de atrapamientos de los pies por empujón previo a quién se acerque a su trayectoria de desplazamiento.

- Se establecerá un código de señales de seguridad para comunicarse entre el equipo perforador y los mandos ubicados en otro lugar para neutralizar la falta de auxilio en los diferentes tajos.
- Los tajos de perforación con carro alejados estarán en comunicación con las oficinas de obra a través de un radioteléfono de órdenes y de seguridad para evitar los riesgos de aislamiento.
- Los carros perforadores de la obra estarán dotados de un mecanismo recogedor de polvo, para evitar las atmósferas saturadas de polvo. Los sacos de polvo aspirado se transportarán a la escombrera.
- Se considera que el ruido y la vibración pueden provocar un desprendimiento de objetos sobre el personal.
- Se deben palmar barrenas, cerciorándose que quede firme y que esté correctamente ejecutado.
- El arnés de seguridad se amarrará a un punto seguro antes de perforar en los bordes del terreno.
- Para evitar atraparse los pies con los carros se protegerán con botas de seguridad de media caña, fabricadas de goma o PVC y dotadas de puntera reforzada.
- Se utilizarán casco de protección auditiva para los trabajos de taladrar.
- Utilizar gafas cuando se vaya a taladrar ya que se pueden sufrir lesiones por la proyección de partículas a grandes velocidades.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Gafas (sólo fuera de la máquina y en tareas de mantenimiento).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Arnés (cuando sea necesario).
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.21. MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN EN GENERAL

Riesgos más frecuentes

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Exposición a importantes niveles de ruido

Medidas preventivas

- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje será un experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista interrumpirá su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.

Equipos de Protección Individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.22. COMPACTADORA DE RODILLOS

Riesgos más frecuentes

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Choque contra vehículos.
- Incendio.

- Quemaduras.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

Medidas preventivas

- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti-impacto.
- Estarán provistas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el rodillo vibrante.
- Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.
- Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor este frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.

Equipos de Protección Individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.23. PISÓN VIBRANTE

Riesgos más frecuentes

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Exposición a importantes niveles de ruido

Medidas preventivas

- Con objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario se asegurará de que están montadas todas las tapas y carcassas protectoras.
- El pisón se guiará en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se regará la zona de acción del pisón, para reducir el polvo ambiental. Se usará mascarilla antipolvo.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje será un experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista interrumpirá su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.

Equipos de protección individual

- Cascos protectores contra el ruido.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes.
- Cinturón antivibraciones.
- Mascarilla contra el polvo.

10.24. MARTILLO PERCUTOR NEUMÁTICO

Riesgos frecuentes

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual y/o ambiental.
- Rotura de manguera bajo presión.

Medidas preventivas

- Antes de empezar a utilizarlo ha de verificarse que no existen conducciones enterradas que puedan provocar un accidente.
- Se prohíbe expresamente aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos:

- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- No se apoye con todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse. Ni haga esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
- No deje su martillo hincado en el suelo. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado al puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión evitará accidentes.
- Para evitar la proyección de aire comprimido, compruebe que el acoplamiento del martillo con la manguera sea el correcto.
- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal: Ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando: Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada. Muñequeras bien ajustadas. La lesión que de esta forma puede usted evitar es el doloroso lumbago y las distensiones musculares de los antebrazos, también sumamente molestas.
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Es obligatorio el uso de protecciones auditivas.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Protectores auditivos.
- Gafas de protección contra proyecciones.

10.25. COMPRESOR

Riesgos más frecuentes

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros, del borde de zanjas.
- 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.
- Los compresores (no silenciosos), a utilizar en esta obra, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores), no inferior a 15 m.
- En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior o se realizará ventilación forzada o se dotará al tubo de escape con un filtro contra emanaciones de CO₂.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido. Si para la

- refrigeración del motor es necesario abrir las tapas, se comprobará que hay una malla metálica (o tela metálica) que impida el contacto con los órganos móviles.
- Cualquier manipulación que se deba realizar en el interior del compresor, se hará con la máquina parada y bloqueado el sistema de arranque.
 - Las conexiones de las mangueras se realizan con bridales y éstas tienen cadenillas de seguridad.
 - 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.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Guantes contra agresiones térmicas.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.

10.26. CIZALLA

Riesgos más frecuentes

- Amputaciones de los miembros superiores.
- Cortes y heridas en la manipulación de barras.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas del material.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas

- Estará provista de carcasa o pantalla que impida la introducción de las manos en la zona de corte.
- Manejar las barras con las precauciones debidas, evitando pesos excesivos y utilizando los EPI obligatorios (calzado, guantes y casco de protección).
- Se montarán botones de bloqueo de la marcha, para no tener continuamente presionado el gatillo de la marcha.
- Las máquinas en las que sea necesario, se montará una segunda empuñadura opcional, para poder sujetarla con las dos manos.
- Se fijará firmemente la pieza sobre la que se está trabajando, sobre todo cuando se está manejando la guillotina eléctrica: protección de la cuchilla y enclavamiento del pisón.
- Se evitarán las ropas holgadas sobre todo a la altura de las muñecas y codos.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

10.27. DOBLADORA DE FERRALLA

Riesgos más frecuentes

- Pisadas sobre objetos punzantes y cortantes.
- Aplastamiento durante el manejo de ferralla.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Cortes por el manejo y fijación de los redondos.
- Golpes por rotura incontrolada de los redondos.
- Contactos con la energía eléctrica.

Medidas preventivas

- Para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes se efectuará un barrido diario del entorno de la dobladora de ferralla.
- La dobladora será revisada semanalmente con el fin de detectar la respuesta correcta de los mandos.
- La manguera de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada.
- Para informar permanentemente sobre los riesgos del uso de la dobladora mecánica se adherirán a la misma las siguientes señales de seguridad:
 - Peligro, energía eléctrica.
 - Peligro de atrapamiento.
 - Rótulo: “No toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos”.
 - Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos, toda la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado.
- La descarga de la dobladora y su ubicación “in situ” se realizará suspendiéndola de cuatro puntos mediante eslingas, de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido suspendida del gancho.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla.
- Se protegerá el pedal de funcionamiento para evitar su accionamiento intempestivo.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

10.28. VIBRADOR

Riesgos frecuentes

- Caídas desde altura durante su manejo
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- El vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

Medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de goma de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección.

10.29. MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, cepilladoras metálicas, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos.
- Erosiones en manos.
- Cortes.
- Vibraciones.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Atrapamientos por elementos móviles.
- Los derivados de una mala instalación
- Los derivados de la rotura de los elementos que componen la herramienta.
- Golpes en muñecas y brazos.

Medidas preventivas

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- 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 valla 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 semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas herramientas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- 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.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante,
- Estarán acopias en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual, para evitar accidentes.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se conectarán de la herramienta al enchufe, nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

10.30. MÁQUINAS DE CORTE EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas de corte, de una forma muy genérica.

Tipos:

- Cizalla corta cables.
- Cizalla de armaduras.
- Cizalla de chapa.
- Cizalla de terrazos y losetas de cemento de compresión.
- Cortadora de tubos.
- Cuchillas.
- Pelacables.
- Sierra de arco para metales.
- Tenacillas.
- Tijeras.
- Tenazas, martillos, alicates.
- Etc.

Medidas preventivas

- Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
- La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
- Al cortar las maderas con nudos se deben extremar las precauciones.
- Cada tipo de sierra se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
- En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular a alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.

- No emplear este tipo de herramienta para golpear.
- Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o a sus compañeros.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Chaleco fluorescente de algodón.
- Calzado adecuado.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Guantes de cuero.

10.31. EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes

- Lesiones en los ojos por los rayos ultravioletas emitidos por el arco voltaico.
- Quemaduras por contacto.
- Contactos eléctricos por falta de protección y aislamiento.
- Inhalación de humos nocivos producidos en la soldadura.

Medidas preventivas

- Desconexión del grupo cuando no se utilice. Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo, se exige el uso de recogepinzas.
- Uso de guantes aislantes al colocar los electrodos.
- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad prohibiéndose expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgarán de pies derechos, pilares o paramentos verticales.
- Evitar que salten chispas a los cables.
- Inspección diaria de los cables de conducción eléctrica.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios.
- En condiciones normales, las operaciones de soldadura no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

- El grupo de soldadura estará fuera del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- No se mirará directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir graves lesiones en los ojos.
- No se picará el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No se tocarán las piezas recientemente soldadas. Pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Se soldará siempre en un lugar bien ventilado, se evitarán intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo.
- No se utilizará el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas, para evitar el riesgo de electrocución.
- Comprobar que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No se anulará la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial. Se avisará al Encargado para que se revise la avería.
- Se desconectará totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo, comida o desplazamiento a otro lugar).
- Se comprobará, antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones eléctricas de intemperie. Se evitarán las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Si deben empalmar las mangueras, se protegerá el empalme mediante forrillos termorretráctiles.
- Se ha de escoger el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Protecciones colectivas

Extintor manual de polvo químico seco o CO₂, junto al puesto de trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo bien ajustada.
- Botas de seguridad.

- Manoplas de soldador.
- Guantes, manguitos, polainas y mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).

10.32. EQUIPO DE OXICORTE

Riesgos más frecuentes

- Radiaciones luminosas.
- Quemaduras por contacto con fuego.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos (al cargar a la máquina las botellas de propano).
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.

Medidas preventivas

- Las válvulas de corte estarán protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán las botellas en posición vertical y bien atada, para evitar vuelcos durante el transporte.
- El traslado de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad. Se evitará que éstas se golpeen.
- Evitar que se golpeen las botellas, eliminará posibilidades de accidentes.
- Se prohíbe el acopio de las botellas de gases licuados al sol. Las mangueras permanecerán protegidas del sol en todo momento que no se esté trabajando con ellas.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada. Así como utilizar las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas de gases licuados. Se cerrará el paso de gas y se llevarán a un lugar seguro.
- Las botellas se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, propano, butano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de las nave, con ventilación directa y constante. Se instalarán las señales de "prohibido fumar" y "peligro explosión".
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención de explosión.

- Se controlarán, periódicamente, las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión bajo presión, en el interior de un recipiente lleno de agua.
- Antes de encender el mechero, se comprobará que se comprobarán las conexiones de las mangueras, para evitar accidentes. Se comprobará, también, si están instaladas las válvulas antirretroceso.
- No se depositará el mechero en el suelo. Se utilizará un “portamecheros”.
- Se abrirá el paso del gas, siempre, mediante la llave propia de la botella, en ningún caso se utilizará otro tipo de herramienta que pueda inutilizar la válvula de apertura o cierre.
- No se permitirá su utilización en caso de existir fuegos cercanos.
- Las mangueras de ambos gases irán unidas, de fabricación o mediante cinta adhesiva. Serán además de colores distintos.
- Se indicará cual es la trayectoria más adecuada y segura para tender la manguera.
- Se suministrarán carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas para realizar el trabajo de forma más cómoda y ordenada.
- No se utilizará acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, aunque sea en escasa cuantía, se corre peligro de explosiones.
- Queda terminantemente prohibido fumar durante la soldadura o el corte, o durante la manipulación de las botellas.

Protecciones colectivas

- Extintor.

Equipos de protección individual

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Manoplas de soldador.
- Guantes, manguitos, polainas y mandil de cuero.

10.33. EQUIPO DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

Riesgos más frecuentes

- Quemaduras.
- Explosiones.

- Cortes.

Medidas preventivas

- El personal encargado de la soldadura utilizará casco, ropa de trabajo, botas, polainas, guantes, mandil de cuero y gafas.
- El material refractario del crisol tendrá en todo momento su espesor y estará en perfecto estado para evitar el contacto de la mezcla (2.600°) con la pared metálica del crisol, lo que supondría la perforación y el derrame de la mezcla.
- En las proximidades del lugar de soldadura, no habrán depósitos de combustibles, ya que el corte de rebabas origina proyecciones incandescentes.
- El repostaje del calentador se hará fuera del lugar de soldadura.
- El encendedor del calentador se encenderá con un hisopo alargadera.
- El operario que maneja el mazo para quitar la rebaba en caliente se situará de forma que no pueda ser alcanzado por las esquirlas.
- El operario que maneje la tajadera indicará a los componentes del equipo la salida de esquirlas para que despeje la zona.
- Las esquirlas incandescentes no deben caer en zonas encharcadas o superficies mojadas.
- Se cumplirán las normas para ruedas abrasivas.
- La rueda abrasiva la manejará sólo el operario designado para este menester.
- Se protegerá con refuerzo de goma el mango de la máquina de repasar para evitar calentamientos.
- Tanto el calentador como la rotaflez se colocarán sobre tableros encima de los carriles.

Equipos de protección individual

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Manoplas de soldador.
- Guantes, manguitos, polainas y mandil de cuero.

10.34. HORMIGONERA ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Medidas preventivas

- A) Medidas preventivas de carácter general:
 - La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
 - No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
 - Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).
 - Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
 - Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
 - Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
 - Despues de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
 - Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- 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 acústico sea de 80 dB.
- Las hormigoneras no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

10.35. BOMBA DE AGUA

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos
- Anegamientos por rotura o mala instalación
- Golpes y contusiones en el manejo

Medidas preventivas

- Las máquinas empleadas tendrán unas características hidráulicas adecuadas en función de su emplazamiento (caudal, presión, etc.).
- Se realizará una sujeción rígida o flexible adecuada tanto de la bomba como de la tubería de salida; si es de tipo sumergible las cadenas o cables de izado estarán suficientemente ancladas.
- Si en la instalación no se dispone de mecanismos automáticos de parada por falta de agua, se supervisará regularmente el funcionamiento de la instalación para prever daños en el motor al trabajar en vacío.
- La instalación eléctrica de alimentación será adecuada para ambientes húmedos y será revisada periódicamente.
- Si la instalación de estos elementos se realiza en pozos o lugares profundos, se dispondrán las protecciones necesarias para evitar riesgos de caídas a distinto nivel.
- Antes de su instalación se tendrán en cuenta los efectos que puede provocar la bajada del nivel freático en el terreno; esta circunstancia habrá que observarla para grandes caudales y cuando se pretenda rebajar dicho nivel.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Botas impermeables.
- Cinturón de seguridad cuando sea necesario

10.36. SIERRA DE DISCO

Riesgos más frecuentes

- Los derivados de la rotura del disco.

Medidas preventivas

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado para que sea subsanado al defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad. Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la “trisca”. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes
- Antes de iniciar el corte: Con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local muy ventilado, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable. Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- Se colocarán pegatinas de “USO OBLIGATORIO DE GAFAS Y GUANTES” y de “RIESGO ELÉCTRICO”.

Equipos de protección individual

- Casco de Seguridad
- Protecciones auditivos: tapones o auriculares
- Gafas
- Mascarilla con filtro de polvo
- Guantes contra agresiones mecánicas (Flexibles)
- Calzado de Seguridad
- Ropa de trabajo

10.37. CENTRAL DE HORMIGONADO

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos en transmisiones.

Medidas preventivas

- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Remontar los áridos acopiados hasta las bocas de salida es la función que realizan las dragalinas o el radio-rascador.
- Durante el lanzamiento de la cuchara y el arrastre de la misma mediante cables, o bien en el desplazamiento del brazo y de los cangilones del radio-rascador, pueden producirse importantes lesiones para las personas que ocasionalmente estén situadas en la zona de operación y resulten alcanzadas. Por ello debe establecerse una clara delimitación de los límites del acopio y un sistema de cerramiento, de forma que el personal no circule por la zona de acción de la cuchara de la dragalina o del radio-rascador. Igualmente mientras los camiones descargan los áridos en los acopios, no debe funcionar ni la dragalina ni el radio-rascador.
- En las dragalinas de funcionamiento no programado, el maquinista debe acceder a la cabina de mandos situada en lo alto del bastidor de los acopios de áridos. Este acceso generalmente se realiza desde otras zonas de la instalación, a través de plataformas, escaleras o pasarelas elevadas que deben equiparse con barandillas de seguridad. En los casos en que dicho acceso se haga mediante escalas de 'gato', éstas dispondrán de aros quitamiedos, con una separación máxima de un metro y provistas de tirantes de unión.
- Las mismas circunstancias y medidas preventivas son aplicables a los silos de cemento y a otras zonas de la instalación.
- En las instalaciones en que el pesaje de los áridos y/o el skip elevador se sitúan en foso, es preciso la colocación de barandillas suficientemente resistentes en todo el perímetro del foso.
- La cuba del skip elevador de los áridos se desplaza mediante ruedas, a lo largo de un camino de rodadura, hasta producir el vertido en la tolva de descarga o en el elemento de amasado de que se disponga. En el recorrido pueden producirse

atrapamientos entre el camino de rodadura y las ruedas. Por ello, es menester que todo el recorrido de la cuba del skip quede protegido mediante un cerramiento, por interposición de elementos a modo de pantalla, que impidan el contacto ocasional tanto con las partes de rodadura como los elementos en movimiento (cables, cuba, cabestrante, etc.). El apantallamiento debe disponerse de forma que su apertura únicamente sea posible cuando la cuba esté parada y debe producir la total inmovilización de la cuba en tanto que permanezca abierto.

- El acceso a la parte baja del skip es preciso para realizar labores de limpieza, tarado y de mantenimiento en general. En muchos de los casos es preciso que la cuba del skip se encuentre en posiciones elevadas, lo cual implica un grave riesgo si se produce la caída o descenso de la cuba. Así pues, el acceso al recinto de la parte baja del skip debe dar lugar a la desconexión eléctrica del sistema de mando automático y de forma especial del cabestrante. En los casos en que la cuba esté elevada, además debe producirse un bloqueo mecánico de la cuba que impida su caída, aún en el caso de rotura de los cables de arrastre (por ejemplo, mediante la interposición de pasadores, abrazaderas, etc., en el camino de rodadura).
- En las canaletas, salidas de básculas o de silos de cemento y por diversas circunstancias se producen atascos o retenciones de los materiales que, para ser eliminados, en ocasiones requieren la actuación de un operario golpeando sobre las paredes exteriores o accediendo al interior. Para realizar estos cometidos el operario, generalmente, debe encaramarse sobre elementos de la propia instalación y manipular en posturas difíciles y desde superficies inestables. Estas situaciones pueden evitarse con un cuidadoso diseño de todas las bocas de salida y canaletas, que deben tener secciones amplias y sin estrangulamientos ni cambios bruscos de dirección. Las pendientes deben ser lo mayor posible a fin de evitar adherencias. Igualmente, debe procurarse una fácil sustitución de las planchas sometidas a desgaste por la circulación del material. En la actualidad se dispone de diversidad de elementos neumáticos, vibrantes o mecánicos que, a través de automatismos de actuación opcional o programada, evitan la formación de atascos y retenciones; o que permiten su resolución sin necesidad de la intervención directa del operario sobre el punto conflictivo. Si no es posible adoptar ninguna de las soluciones anteriores y resulta preciso acceder a los puntos conflictivos, deberán disponerse plataformas de trabajo adecuadas con accesos seguros.
- En las hormigoneras y amasadoras de cuba giratoria, puede producirse el contacto de la cuba en movimiento con los operarios. La protección puede establecerse mediante un sistema de cerramiento por interposición de elementos, a modo de pantalla, que impida el contacto fortuito con las partes en movimiento. La apertura del sistema de cerramiento debe implicar el paro y bloqueo automático del movimiento de la cuba.
- Un grave riesgo de atrapamiento se presenta al introducir la mano en el interior de la cuba de la hormigonera o amasadora, para retirar elementos extraños o para verificar

la bondad de la mezcla, estando el aparato en funcionamiento. Es por ello que las trampillas y ventanas de registro existentes en las cubas, deben disponer de un automatismo (final de carrera, enclavamiento por llave, etc.) que imposibilite su apertura cuando está en funcionamiento; o bien que al producirse la apertura, de lugar a la detención del movimiento de mezclado.

- Generalmente el suelo de los distintos pisos, plataformas, escaleras, etc., de las instalaciones, se construye con paneles metálicos perforados a fin de evitar encharcamientos y la acumulación de polvo, residuos, etc... La abertura máxima de los intersticios no debe ser superior a los 10 milímetros, a fin de que no cuelen elementos o materiales pesados que podrían alcanzar al personal situado a un nivel inferior.
- En los puntos en que se produce el salto de materiales: cemento, áridos, y arenas sin lavar obtenidas por molienda, se producen ambientes pulverulentos, cuya inhalación a lo largo del tiempo puede afectar particularmente al operario que tiene a su cargo el manejo de la planta. Para evitar la propagación al ambiente, es preciso confinar los focos pulverulentos, mediante la instalación de mangas de material flexible (goma, lona, etc.), o bien con paneles rígidos a modo de cajas. Durante la carga neumática del cemento, el aire del silo escapa por el respiradero arrastrando gran cantidad de polvo de cemento, por lo que debe pasar por un equipo de filtrado. Como medida complementaria, es recomendable que la cabina de mandos disponga de un sistema de renovación de aire filtrado.
- Son diversas las fuentes de ruido que se producen en estas plantas: caídas de áridos, elementos neumáticos de los automatismos, compresor, amasadora, etc. En cualquiera de los casos, el personal que tiene a su cargo el manejo de la planta suele tener los pupitres de mando en una cabina, que en su interior no tiene focos generadores de ruido. Dichas cabinas deberían estar insonorizadas para evitar la exposición a los ruidos exteriores.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

10.38. EQUIPO PERFORACIÓN PANTALLAS

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas en el interior del batache.
- Cortes.
- Erosiones.
- Rotura de la cuchara.

Medidas preventivas

- Se prohíbe la permanencia de los trabajadores ajenos a la excavación, en un entorno de 10 m alrededor de la máquina pantalladora bivalva.
- La guía de las armaduras en suspensión vertical para su introducción en el batache en fase de armado se realizará mediante cuerdas de guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa.
- El acceso al batache se cubrirá de madera durante el tiempo de espera para el armado y hormigonado, para evitar técnicas.
- Los peldaños y patés de acceso a la pantalladora se mantendrán limpios de barro y grasa para evitar caídas.
- Es imprescindible la utilización de cascos protectores auditivos.
- No acceder a la máquina encaramándose por el tren de rodadura.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (para los operarios sometidos a riesgo de caída en la excavación del tajo en determinadas circunstancias).
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.39. COMPACTADORA ASFÁLTICA DE NEUMÁTICOS

Riesgos

- Atropellos y golpes
- Pinchazo
- Elevada temperatura

Medidas preventivas

- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje será un experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista interrumpirá su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de trabajo.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.40. MINI-CARGADORA O MINI-RETROEXCAVADORA

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- 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.

Medidas preventivas

- No lleve ropa suelta, brazaletes, cadenas, etc.
- Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite y en especial los accesos a la misma.
- Ajústese el cinturón de seguridad y el asiento.
- En los trabajos de mantenimiento y reparación aparcar la máquina en suelo firme, colocar todas las palancas en posición neutral y parar el motor quitando la llave de contacto.
- Evite siempre que sea posible manipular con el motor caliente cuando alcanza su temperatura, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras graves.
- Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.
- No trate de realizar ajustes si se puede evitar, con el motor de la máquina en marcha.
- Antes de cada intervención en el circuito hidráulico hay que accionar todos los mandos auxiliares en ambas direcciones con la llave en posición de contacto para eliminar presiones dinámicas.
- El sistema de enfriamiento contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.
- No suelde o corte con soplete, tuberías que contengan líquidos inflamables.
- No intente subir o bajar de la máquina si va cargado con suministros o herramientas.
- No realice modificaciones ampliaciones o montajes de equipos adicionales en la máquina, que perjudiquen la seguridad.
- Utilice gafas de protección cuando golpee objetos, como pasadores, bulones, etc.
- En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.
- Permanezca separado de todas las partes giratorias o móviles.
- Desconectar el motor al repostar y no fumen mientras lo hacen.
- Controlar la existencia de fugas en mangueras, racores,... si existen, elimínelas inmediatamente.
- No utilice nunca ayuda de arranque en frío a base de éter cerca de fuentes de calor.
- Durante el giro del motor tenga cuidado que no se introduzcan objetos en el ventilador.
- Permanezca separado de todas las partes móviles o giratorias.
- Cuando el motor este funcionando, mantenga los objetos lejos del ventilador.
- Evite el contacto con la piel y ojos con el electrolito de la batería.
- Limpie los derrames de aceite o de combustible, no permita la acumulación de materiales inflamables en la máquina.
- Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello.
- Mientras la máquina este en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- Cerciórese que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.
- No lleve otras personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.

- Lleve los implementos a unos 40 cm del suelo, y permanezca a una distancia prudencial de voladizos. Barrancos, etc.
- Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.
- Estacione la máquina en una superficie nivelada.
- Conecte el freno de servicio para parar la máquina, baje todos los implementos al suelo y ponga la palanca de control de la transmisión en NEUTRA.
- Pare el motor, haga girar la llave de arranque hacia la posición DESCONECTADA.
- Cierre bien la máquina, quite todas las llaves y asegure la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones, auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.41. CORTADORA DE JUNTAS

Riesgos más frecuentes

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Caída de objetos y/o maquinaria.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Pisadas sobre objetos punzantes.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El personal que utilice estas máquinas será especialista en su manejo.

- Antes de poner en funcionamiento la máquina hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcassas protectoras, evitará accidentes. Deberá ir provista de dispositivo de “hombre muerto”, que hará detener el movimiento de la cuchilla en el momento de soltar el accionamiento.
- Se utilizarán cascos o tapones antirruído y protectores faciales. Se usará siempre calzado con la puntera reforzada.
- La máquina debe ir provista de marcado CE.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Protectores faciales.
- Gafas.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

10.42. GATOS HIDRÁULICOS

Riesgos más frecuentes

- Peligrosidad por su elevado peso.
- Desestabilidad.
- Atrapamientos.
- Averías por falta de lubricación.

Medidas preventivas

- Seleccionar gatos suficientemente fuertes para elevar y sostener la carga. Asegurarse de que las bezas y los largueros funcionan bien.
- Deben descansar sobre una base firme y nivelada, adecuada para la carga.
- Asegurarse de que el gato no puede voltear y de que esté alineado con el movimiento vertical de la carga. Después izar la carga, colocar calzos y cuñas antes de quitar el gato.
- Lubricar los gatos frecuentemente.
- Se aconseja apuntalar cualquier carga que deba permanecer por un tiempo mayor o un turno de trabajo.
- Todos los gatos llevarán grabada la cifra kg de carga máxima admisible.
- Es recomendable que el gato lo manejen dos trabajadores o incluso tres si es muy pesado.

Equipos de protección individual

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

10.43. PISTOLA CLAVADORA O FIJACLAVOS

El mal uso de estos dispositivos provoca accidentes, a veces mortales, que afectan incluso a personas ajenas al trabajo. Su empleo exige medidas de seguridad muy estrictas, porque presenta todos los peligros de un arma de fuego.

Posee en la extremidad del tubo, una defensa en forma de cazoleta (protector) para retener los fragmentos del paramento y clavos que puedan saltar.

Riesgos más frecuentes

- Rebotes.
- Perforado de paredes delgadas, poco resistentes, etc.
- Disparos involuntarios.
- Partículas proyectadas por el tiro.

Medidas preventivas

- Utilizar el protector adecuado. Se usarán herramientas que, sin el protector, no permitan el disparo. Situarla rigurosamente perpendicular a la superficie de tiro.
- Comprobar previamente la naturaleza del material y su espesor (no tirar sobre mármol, fundición, acero templado,...).
- No clavar sobre materiales frágiles, demasiado duros o elásticos.
- Utilizar arandelas de freno adecuadas para limitar la penetración del clavo.
- Utilizar protector especial sobre superficies curvas o discontinuas. Para fijaciones próximas a los ángulos, utilizar el protector seccionado.
- No clavar ninguna pieza que no esté bien asentada sobre el material base.
- Sobre paredes enlucidas, revocadas, etc., debe utilizarse un protector de 18 cm de diámetro mínimo.
- No clavar piezas de hierro a través de un agujero, sino directamente por la parte maciza con clavos adecuados.
- No fijar a una distancia inferior a 5 cm de otra, o de una fijación fallida.

- No fijar del borde a menos de 10 cm.
- Trabajar en posición estable.
- Elegir cuidadosamente la carga en función de la naturaleza y espesor de la pared, siguiendo las instrucciones del fabricante de la herramienta.
- Cerciorarse de que no haya ninguna persona detrás de la zona de tiro o próxima a ésta.
- Antes de efectuar el disparo colocarse siempre de forma que el cuerpo esté detrás del eje de la herramienta.
- Usar bandolera para alojar la herramienta.
- No cargar la herramienta en lugares donde se encuentren otras personas.
- Reducir al máximo la distancia que haya que recorrer con la herramienta cargada.
- Sólo se debe cargar la herramienta si se va a usar inmediatamente.
- Nunca se debe apuntar la herramienta hacia nadie, ni cargada ni descargada y se deben tener las manos siempre alejadas de la boquilla.
- No hacer funcionar una herramienta dirigida hacia sí, ni hacia otra persona.
- Disponer la herramienta obligadamente hacia abajo, alejada cuanto sea posible del cuerpo del operario.
- Siempre descargar la herramienta para estudiar la causa de un incidente.
- Poner los cartuchos, clavos y útiles en cajas especiales y cerradas con llave. Confiar la llave a un obrero cualificado.
- No clavar en recintos que puedan contener vapores explosivos o inflamables.
- Se utilizarán gafas de seguridad y casco.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

10.44. MÁQUINA PARA PINTAR BANDAS

Riesgos más frecuentes

- Exposición a atmósfera con vapores de pintura.
- Rotura de la manguera de presión.

Medidas preventivas

- Se formará a los trabajadores en cuanto a señalización y precauciones en el llenado y vaciado del depósito de la máquina.
- Se señalizará convenientemente. La máquina llevará rotativo, y antes de llegar a ella, encontraremos un carro de señales con cascada de luces.
- Cuando se ajuste la boquilla, se llevará mascarilla, gafas y guantes adecuados.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas, cortes o desgastes que puedan producir un reventón. Los empalmes se realizarán con racores de presión quedando prohibido su unión mediante alambres y similares.
- Se prohíbe la circulación y paso de maquinaria o personal por encima de las mangueras de servicio de los compresores.
- Los mecanismos de conexión o de empalme; estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según calculo.
- El compresor quedara en estación con la lanza de arranque en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de trabajo.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

10.45. BARREDORA AUTOPROPULSADA

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- 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.

Medidas preventivas

- No se utilizará en pendientes excesivas.
- Antes de actuar sobre la maquinaria, se deben tener todas las precauciones para evitar ser atrapado por ella, como la colocación de gatos mecánicos o topes que impida el cierre repentino de la caja de la barredora y atrape algún operario en el interior.
- Para sustituir los cepillos de la barredora, al ser éstos de materiales punzantes y cortantes y de peso, se irá equipado de los equipos de protección individual que sean necesarias, como guantes de cuero, petos de cuero, botas de seguridad.
- Se prohíbe expresamente la comprobación del funcionamiento de los cepillos de la barredora utilizando, para ello los pies, manos o cualquier otra parte del cuerpo. Así mismo, se prohíbe agacharse bajo la barredora para ver el funcionamiento del cepillo central.
- Si por la realización del trabajo, barrer la calzada, se levantara polvo, y éste pudiera reducir la visibilidad del tráfico, se procederá a regar la zona, ligeramente. Si esta labor no evitase el polvo, se señalizará escrupulosamente esta operación, avisando con mayor antelación a la circulación. Si esta medida no fuera suficiente, se procederá a suspender la operación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

10.46. EXTENDEDORA DE MATERIAL ASFÁLTICO

Riesgos más frecuentes

- Contacto con materiales o superficies a elevada temperatura
- Proyección de partículas o materiales a elevada temperatura
- Exposición a ambiente térmico extremo
- Atrapamientos de extremidades inferiores por regla vibrante
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Inhalación de vapores asfálticos a elevada temperatura

Medidas preventivas

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formada por pasamanos de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
 - “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
 - Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Chaleco fluorescente de algodón.

- Calzado adecuado.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Guantes de cuero.

10.47. BITUMINADORA PARA RIEGO ASFÁLTICO

Riesgos más frecuentes

- Contacto con materiales o superficies a elevada temperatura
- Proyección de partículas o materiales a elevada temperatura
- Exposición a ambiente térmico extremo
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Inhalación de vapores asfálticos a elevada temperatura

Medidas preventivas

- Para encender los mecheros de la bituminadora, se utilizará un hisopo adecuado.
- Estará prohibido regar fuera de la zona marcada y señalizada.
- El regador cuidará mucho su posición con respecto al viento, para recibirlo siempre por la espalda.
- Cuando las condiciones climatológicas, o la presencia de personas, vehículos o edificaciones así lo exijan, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.
- Se vigilará la temperatura frecuentemente.
- El nivel de betún estará siempre mantenido por encima de los tubos de calentamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas anti-proyecciones
- Guantes
- Mascarilla
- Ropa de trabajo apropiada
- Calzado de seguridad

10.48. EXTENDEDORA DE HORMIGÓN

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas
- Exposición a ambiente térmico extremo
- Atrapamientos de extremidades inferiores por regla vibrante
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Inhalación de polvo

Medidas preventivas

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en los laterales, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formada por pasamanos de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Chaleco fluorescente de algodón.
- Calzado adecuado.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Guantes de cuero.

10.49. CAMIÓN CISTERNA

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- 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 físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- 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 de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

- 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 del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- 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 del camión cisterna 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.
- Estacionar el camión cisterna 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.

Equipo de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.50. EMBARCACIÓN GRÚA MARÍTIMA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos este equipo para trabajos de elevación, movimiento y posicionamiento de elementos en la Ría de Bilbao.

Las posibilidades de maniobrabilidad, manejo y pilotado de la embarcación y su seguridad la hacen prioritaria frente a otras soluciones de maquinaria de elevación, dada la naturaleza inaccesible de la zona de trabajo para otro tipo de maquinaria.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Golpes por el manejo de cargas y objetos pesados
- Caída de objetos
- Sobreesfuerzos
- Choque contra objetos y otras embarcaciones o maquinaria flotante
- Caídas al agua: Hipotermia
- Caídas al agua: Ahogamiento
- Golpes y cortes
- Ruido propio y de conjunto
- Mareos por oleaje de la embarcación

Medidas preventivas

- Las zonas próximas a la grúa serán señalizadas convenientemente, limitando la circulación de embarcaciones por debajo y por los alrededores de las zonas de trabajo, que puedan dar lugar a oleajes que mermen la seguridad de la grúa.
- Se utilizarán balizas de señalización marítima para acotar espacios y boyas para señalizar itinerarios, vías de navegación, accesos, reserva de espacios y zonas limitadas.
- Se prohibirá que los maquinistas abandonen la máquina o bajen de la cabina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los maquinistas abandonen la grúa con cargas suspendidas.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible de la grúa.
- El movimiento de la embarcación por el agua se efectuará siempre a velocidad lenta y por las vías de navegación señalizadas.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la grúa o accesorios dispuestos en la misma.
- Los maquinistas se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en lugares próximos al de trabajo.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo de la grúa. Se prohíbe en la zona la realización de trabajo y la permanencia de personas en embarcaciones próximas a la máquina.
- Se prohíbe comenzar las operaciones con mal tiempo, tiempo inestable, vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas que puedan afectar a las operaciones de excavación. Ante la duda siempre se suspenderán los trabajos.

- Las operaciones de excavación serán siempre auxiliadas por una embarcación de apoyo, que actuará además como embarcación de salvamento y desde donde se dirigirán las maniobras.
- Los gruistas de esta obra siempre llevarán puesto un arnés de seguridad que amarrarán al punto sólido y seguro, ubicado según los planos.
- Las grúas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores B.O.E.7-7-88.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por una embarcación de apoyo, desde donde se dirigirán las maniobras.
- El maquinista tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- La elevación, descenso y traslado de las piezas se realizará lentamente, ya que los movimientos bruscos pueden provocar la rotura de los cables y desequilibrar el sistema.
- Evitar las paradas y arrancadas de golpe.
- Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.
- Chaleco salvavidas.
- Aros salvavidas.

10.51. EMBARCACIÓN DE TRANSPORTE

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos este equipo para transporte de material sobre la Ría.

La capacidad de la embarcación permite cargarla acoplando los materiales en la propia embarcación, procediendo posteriormente a su autodescargado.

Las posibilidades de maniobrabilidad y acercamiento de la embarcación a la zona de trabajo y su seguridad la hacen prioritaria frente a otras soluciones.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Aplastamientos
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados
- Cortes
- Sobreesfuerzos
- Atropello
- Choque contra objetos y otras embarcaciones o maquinaria flotante
- Caídas al agua: Hipotermia
- Caídas al agua: Ahogamiento
- Golpes y cortes
- Ruido propio y de conjunto
- Mareos por oleaje de la embarcación

Medidas preventivas

- Las zonas de trabajo serán señalizadas convenientemente, limitando la circulación de embarcaciones por los alrededores de las mismas, y que puedan dar lugar a oleajes que mermen la seguridad de la maquinaria.
- Se utilizarán balizas de señalización marítima para acotar espacios y boyas para señalizar itinerarios, vías de navegación, accesos, reserva de espacios y zonas limitadas.
- Se prohibirá que los maquinistas abandonen la máquina o bajen de la cabina con el motor en marcha.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible en la embarcación, pero además se comprobará en las operaciones de carga, que se mantiene la línea de flotación de la embarcación, sin hacer peligrar la misma.
- El movimiento de la embarcación por el agua se efectuará siempre a velocidad lenta y por las vías de navegación señalizadas.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando los mecanismos de la embarcación.
- Los maquinistas se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en lugares próximos al de trabajo.

- Durante el vertido de materiales, se comprobará que no hay otras embarcaciones afectadas o elementos de señalización (boyas, balizas, señalización luminosa, etc.).
- Se prohíbe realizar las operaciones con mal tiempo, tiempo inestable, vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas que puedan afectar a las operaciones de transporte, carga y descarga. Ante la duda siempre se suspenderán los trabajos.
- Las operaciones de excavación serán siempre auxiliadas por una embarcación de apoyo, que actuará además como embarcación de salvamento y desde donde se dirigirán las maniobras.
- Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.
- Chaleco salvavidas.
- Aros salvavidas.

11. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MEDIOS AUXILIARES

11.1. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo o distinto nivel
- Caídas al vacío
- Atrapamientos durante el montaje
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie
- Sobreesfuerzos
- Los inherentes al trabajo específico que se deba desempeñar sobre ellos.

Medidas preventivas

- Los andamios cumplirán el Real Decreto 2177/2004.
- Todos los andamios deberán tener un certificado de montaje previo a su utilización.
- El contratista principal deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes preceptos:
 - 1.- Todo andamio, deberá contar con un cálculo justificativo que garantice su estabilidad en las condiciones prácticas de utilización considerando las particularidades de cada caso (condiciones del terreno, de apoyo, estructurales, atmosféricas...) Dicho cálculo deberá venir firmado por un técnico competente de la empresa contratista (o en su defecto de la empresa suministradora) y control de la obra. Esta consideración es extensiva a aquellas piezas y accesorios especiales que se puedan llegar a colocar en los citados equipos (pescantes, desembarcos...)
 - 2.- Así mismo, se deberá contar con procedimientos particulares de montaje y desmontaje, mantenimiento y utilización de los citados equipos de trabajo. Con carácter mínimo se deberán llevar a cabo revisiones quincenales del estado de los citados equipos.
 - 3.- El contratista principal designará a un técnico responsable de la correcta ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje así como de la correcta utilización de los andamios. Además será el encargado de desechar piezas defectuosas antes del montaje.
 - 4.- En el montaje de andamios, se prestará especial atención a aspectos tales como los relativos a la correcta disposición de todas y cada una de las piezas

previstas por el fabricante, los sistemas de arriostramiento y anclaje a punto fijo, las condiciones de sustentación, la evitación de caídas de objetos a niveles inferiores, los accesos a las plataformas, los desembarcos a la estructura.... También habrán de concretarse las medidas preventivas tendentes a reducir los riesgos a los que se ven expuestos aquellos trabajadores que accedan al andamio cuando éstos no cuenten todavía con todos sus elementos (principalmente topógrafos y montadores). En todos estos aspectos, y cuantos más considere oportuno el empresario, se concretarán, vía modificación o anexo al plan de seguridad, las medidas a emplear para minimizar los riesgos existentes.

5.- Se prohíbe expresamente la utilización de andamios tradicionales.

– Arranque o apoyo sobre el suelo

- Antes de iniciar el montaje del andamio, hay que asegurarse que la base de apoyo es lo suficientemente firme y resistente. En tal caso, el apoyo se efectuará sobre la placa base. Cuando se sospeche, que el terreno no presenta la resistencia necesaria, las placas base apoyarán sobre elementos de reparto de cargas adecuados, como durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas puntuales de la estructura tubular, sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad del conjunto.
- En aquellos casos en que el terreno presente desniveles o irregularidades se utilizarán husillos de nivelación que deberán situarse sobre la placa base con la rosca en su posición inferior.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin, dispuestas sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblas.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas, etc.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.

– Arriostramiento propio

- Situadas las placas base y los husillos de nivelación si fueran necesarios, a continuación se montarán sobre las primeras, los suplementos de altura o bastidores metálicos, procurando colocar la zona que no dispone de escalerilla, junto al paramento en el cual se va a trabajar. Una vez colocados los bastidores, se procederá al arriostramiento del tramo ejecutado, colocando por ambos lados, travesaños laterales tipo "Cruz de San Andrés".

- Este arriostramiento, cuando en un determinado tramo se trabaje por una de sus caras, podrá sustituirse por dos tubos extremos aplastados y paralelos. Tanto los travesaños laterales, como los tubos extremos, se insertarán en los enganches que poseen los suplementos de altura.
 - Para evitar deformaciones en los andamios y sobre todo en estructuras tubulares de gran porte, se deberán colocar diagonales horizontales, que se sujetarán a los bastidores mediante bridas. Las diagonales, se situarán una en el módulo base y otra, cada 5 metros de altura, diagonal que deberá duplicarse, cuando se trate de andamios móviles.
 - En ningún caso, deberá iniciarse la ejecución de un nuevo nivel sin haber concluido el anterior con todos los arriostramientos colocados, comprobando además, que se encuentra debidamente nivelado y perfectamente vertical.
- Arriostramientos a la estructura
- Cuando el andamio no sea autoestable, deberá procederse a su arriostramiento a la estructura. A tal efecto, se dispondrá de puntos fuertes en el paramento donde anclar el andamio, a fin de evitar basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos y garantizar la estabilidad del conjunto.
- Plataforma de trabajo
- La plataforma de trabajo de los andamios tubulares, podrá ser de madera o metálica. Si son de madera, estarán formadas por tablones de 5 cm de grueso sin defectos visibles, buen aspecto y sin nudosidades que puedan disminuir su resistencia, debiendo mantenerse limpias de tal forma, que puedan apreciarse fácilmente los defectos derivados de su uso. Si son metálicos, se formarán con planchas de acero estriadas con agujeros.
 - Son preferibles las plataformas metálicas, sobre apoyos y mordazas telescópicas, al tablón tradicional, ya que dos plataformas juntas dan una superficie de 60 cm, son más ligeras, antideslizantes y son autoestables.
 - En cualquier caso, la anchura mínima de la plataforma será de 60 cm, (3 tablones de madera de 20 cm o 2 planchas metálicas de 30 cm de anchura), debiendo fijarse a la estructura tubular de tal forma, que no pueda dar lugar a basculamientos deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso. Las plataformas de trabajo, deberán protegerse mediante la colocación de barandillas rígidas a 100 cm de altura en todo su perímetro formada, por pasamanos, listón intermedio y rodapié, que garanticen una resistencia mínima de 150 kg/metro lineal.
 - La separación máxima entre el andamio y el paramento será de 20 cm.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
 - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente, en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
 - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Acceso a la plataforma
- El acceso a la plataforma, se realizará por escaleras laterales de servicio adosadas o integradas, no debiendo utilizarse para este fin, los travesaños laterales de la estructura del andamio.
- Desmontaje, mantenimiento y almacenaje de piezas
- Al igual que para las operaciones de montaje, las operaciones de desmontaje deberán ser realizadas por operarios debidamente formados y experimentados en estas tareas.
 - El desmontaje, deberá efectuarse de arriba a abajo eliminando las sujetaciones de forma que quede garantizada en todo momento la estabilidad durante todos estos trabajos.
 - Todas las piezas que componen los andamios, deberán disponer de mantenimiento adecuado, ya que del mismo, depende una nueva instalación con las necesarias medidas de seguridad.
 - Será por tanto necesario en el almacén seleccionar los tubos y piezas de unión que estén deformados o deteriorados por su uso y que planteen dudas sobre su resistencia, procediendo a su separación y desecheo.
 - Aquellos que presenten un buen aspecto, deberán limpiarse adecuadamente y repintarse si fuera necesario.
 - Posteriormente se almacenarán de forma ordenada y correcta, a fin de que en próximos montajes, no puedan producirse equivocaciones que den lugar a montajes incorrectos.
 - Las barras, módulos tubulares y pisas, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila, atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.
- Trabajos sobre el andamio
- Se prohíbe el uso de andamios sobre pequeñas borriquetas, apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares, sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos. De ser necesario, se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios bajo régimen de vientos fuertes, en prevención de caídas. El primer anclaje del andamio se hará a los cinco metros y los siguientes cada tres metros y a tresbolillo.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas.

Protecciones colectivas

- El riesgo de caída se protegerá bien mediante redes tensas o bien mediante barandillas sólidas de 100 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El rodapié será de 15 cm, y limitará delantera, lateral y posteriormente las plataformas.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Además, durante el montaje se utilizarán:
 - Botas de seguridad (según casos)
 - Calzado antideslizante (según casos)
 - Arnés de seguridad.

11.2. ESCALERAS METÁLICAS MODULARES

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo o distinto nivel
- Caídas al vacío

- Atrapamientos durante el montaje
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie
- Sobreesfuerzos
- Los inherentes al trabajo específico que se deba desempeñar sobre ellos.

Medidas preventivas

- Arranque o apoyo sobre el suelo
 - Antes de iniciar el montaje del andamio, hay que asegurarse que la base de apoyo es lo suficientemente firme y resistente. En tal caso, el apoyo se efectuará sobre la placa base. Cuando se sospeche, que el terreno no presenta la resistencia necesaria, las placas base apoyarán sobre elementos de reparto de cargas adecuados, como durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas puntuales de la estructura tubular, sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad del conjunto.
 - En aquellos casos en que el terreno presente desniveles o irregularidades se utilizarán husillos de nivelación que deberán situarse sobre la placa base con la rosca en su posición inferior.
 - Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin, dispuestas sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblas.
 - Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas, etc.
 - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
- Arriostramiento propio
 - Situadas las placas base y los husillos de nivelación si fueran necesarios, a continuación se montarán sobre las primeras, los suplementos de altura o bastidores metálicos, procurando colocar la zona que no dispone de escalerilla, junto al paramento en el cual se va a trabajar. Una vez colocados los bastidores, se procederá al arriostramiento del tramo ejecutado, colocando por ambos lados, travesaños laterales tipo "Cruz de San Andrés".
 - Para evitar deformaciones en los andamios y sobre todo en estructuras tubulares de gran porte, se deberán colocar diagonales horizontales, que

- se sujetarán a los bastidores mediante bridás. Las diagonales, se situarán una en el módulo base y otra, cada 5 metros de altura.
- En ningún caso, deberá iniciarse la ejecución de un nuevo nivel sin haber concluido el anterior con todos los arriostramientos colocados, comprobando además, que se encuentra debidamente nivelado y perfectamente vertical.
- Arriostramientos a puntos fijos
- Cuando el andamio no sea autoestable, deberá procederse a su arriostramiento a puntos fijos. A tal efecto, se dispondrá de puntos fuertes donde anclar el andamio, a fin de evitar basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos y garantizar la estabilidad del conjunto.
 - Este arriostramiento podrá realizarse mediante atado del andamio con latiguillos a elementos anclados en el terreno.
- Accesos
- Las torretas metálicas estarán protegidas perimetralmente con mesetas cada 6 metros.
- Desmontaje, mantenimiento y almacenaje de piezas
- Al igual que para las operaciones de montaje, las operaciones de desmontaje deberán ser realizadas por operarios debidamente formados y experimentados en estas tareas.
 - El desmontaje, deberá efectuarse de arriba a abajo eliminando las sujetaciones de forma que quede garantizada en todo momento la estabilidad durante todos estos trabajos.
 - Todas las piezas que componen los andamios, deberán disponer de mantenimiento adecuado, ya que del mismo, depende una nueva instalación con las necesarias medidas de seguridad.
 - Será por tanto necesario en el almacén seleccionar los tubos y piezas de unión que estén deformados o deteriorados por su uso y que planteen dudas sobre su resistencia, procediendo a su separación y desecheo.
 - Aquellos que presenten un buen aspecto, deberán limpiarse adecuadamente y repintarse si fuera necesario.
 - Posteriormente se almacenarán de forma ordenada y correcta, a fin de que en próximos montajes, no puedan producirse equivocaciones que den lugar a montajes incorrectos.
 - Las barras, módulos tubulares y pisas, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila, atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.

Protecciones colectivas

- El riesgo de caída se protegerá bien mediante redes tensas o bien mediante barandillas sólidas de 100 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El rodapié será de 15 cm, y limitará delantera, lateral y posteriormente las plataformas.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Calzado antideslizante
- Además, durante el montaje y desmontaje se utilizarán:
- Botas de seguridad (según casos)
- Calzado antideslizante (según casos)
- Arnés de seguridad.

11.3. ESCALERAS DE MANO

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo o distinto nivel, o caídas al vacío, en función de la ubicación y sistema de apoyo de la escalera, o por rotura de los elementos constituyentes.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas

Las escaleras de mano cumplirán el Real Decreto 2177/2004, así como las indicaciones de la Nota Interna de ADIF correspondiente.

- A. De aplicación al uso de escaleras de madera.

Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad. Los peldaños estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, que no oculten los posibles defectos. A ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

– B. De aplicación al uso de escaleras metálicas

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

Estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

No estarán suplementadas con uniones soldadas para hacer la escalera algo más larga, pueden ser inseguras; el empalme se realizará mediante la instalación de dispositivos industriales fabricados para tal fin.

– C. Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Se prohíbe el acceso a lugares de altura igual o superior a 5 m mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro. Para alturas a partir de 5 m se recomiendan escaleras telescópicas.

Las escaleras de mano a utilizar estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano, se instalarán de tal forma, que sobrepase al menos un metro la altura a salvar.

Las escaleras de mano, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de longitud del larguero entre apoyos.

Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg sobre la escalera de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización de la escalera a dos o más operarios a la vez.

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.

No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.

En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.

En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.

Las escaleras de tijera a utilizar, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura, o bien de cadena o cable de acero hacia la mitad de su altura.

En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros, para no mermar su seguridad.

Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo. Tampoco se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.

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

Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.

Es importante establecer un procedimiento de revisión de las escaleras, tanto para las revisiones periódicas, como para la revisión antes de su utilización. La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad.

11.4. CIMBRAS

Riesgos más frecuentes

- Caída de materiales para el cimbrado por mal estibado.
- Lesiones en las manos con el martillo al estar clavando.
- Caída de materiales para el cimbrado durante las maniobras de izado.
- Caída de partes de la cimbra durante el proceso de descimbrado.
- Caída de personas por los bordes sin protección o huecos en el piso o muro.

- Caída por tropiezo o resbalón de personas por falta de orden y limpieza en su área de trabajo.
- Lesiones diversas al utilizar las herramientas eléctricas y manuales de corte.
- Lesiones por pisar objetos punzantes (clavos, varillas, etc.)
- Lesiones por posturas inadecuadas al cargar objetos pesados sin ninguna protección.

Medidas preventivas

- El cimbrado y descimbrado sólo deben realizarse con trabajadores capacitados bajo la supervisión de una persona competente.
- Siempre se deberán tomar las precauciones adecuadas para proteger a los trabajadores de los riesgos que entraña la fragilidad o inestabilidad temporal de una obra.
- Las cimbras, apuntalamientos y entibaciones deberán ser diseñados, construidos y mantenidos de manera que soporten con seguridad las tensiones a que estarán sometidos.
- Las cimbras serán diseñadas y construidas de manera que las plataformas de trabajo, los medios de accesos, apuntalamientos, manejo y estabilización puedan fijarse fácilmente.
- Tratemos siempre de asegurar la máxima protección posible de los trabajadores ocupados en el cimbrado y descimbrado, mediante la utilización de escaleras de mano, pasarelas, plataformas y medios mecánicos para elevar materiales, así como de arneses de seguridad, cables salvavidas, etc.
- Los lugares donde se almacenen los materiales para el cimbrado deben estar protegidos de la intemperie y posibles riesgos de incendio, por lo que se debe considerar algún equipo contra incendio.
- Los trabajadores deberán ser instruidos al inicio de la obra para informarles el tipo de trabajo a desarrollar y la programación a la cual se sujetarán los trabajos de cimbrado y descimbrado en las diferentes etapas del proceso constructivo.
- Se prohibirá al personal iniciar los trabajos de cimbrado sin antes haber instalado los sistemas de protección para evitar al máximo las caídas de altura.
- Se deberá instruir a los trabajadores para que eviten el uso de materiales en mal estado, defectuosos o fuera de especificación.
- Se deberá instruir a los trabajadores como desplazarse sea vertical u horizontal sobre los elementos estructurales que se estén cimbrando.
- El descimbrado se realizará utilizando la herramienta indicada para cada tipo de cimbra según el material. Además se usarán escaleras de mano, cuidando tomar todas las precauciones para evitar la caída de materiales, y personal.

- Al terminar los trabajos de descimbrado se estibarán los materiales de acuerdo a sus características y uso, se procederá a su limpieza y de ser necesario se llevará a la siguiente posición.
- Se deberá instruir al personal, que será requisito obligatorio mantener limpia y ordenada de materiales y herramienta su área de trabajo.
- Se motivará al personal para influenciarlo a mantener siempre una actitud de concentración en su trabajo y una sana convivencia con sus compañeros.

Equipos de protección individual

- El equipo de seguridad lo componen todos los aditamentos que debe usar el carpintero, para la protección de su cuerpo y seguridad de su vida; en consecuencia las condiciones de trabajo serán mejores.
- Los principales elementos que componen el equipo de seguridad son:
- El casco metálico o de plástico se utiliza para proteger la cabeza de cualquier objeto que pueda dañarle.
- Los gogles se usan para proteger los ojos de cualquier rebaba de material o basura que pueda caer durante el trabajo de cimbrado y descimbrado.
- Los guantes de látex, que se utilizan cuando se requiere colocar los desmoldantes.
- Los guantes de cuero, que sirven para protegerse cuando se está manejando algún material que pueda lastimar, raspar o arañar las manos.
- El cinturón portaherramientas, normalmente se usa todo el tiempo en los trabajos de cimbrado, para tener las herramientas básicas a la mano.
- Arnés de seguridad y cable de vida, útiles para trabajar en alturas y protegerse en caso de caída.
- La bota de seguridad, consistente en un zapato alto con punta reforzada y suela gruesa, que protege los pies contra la hincada de clavos, astillas y otros objetos punzantes.
- Traje para tiempo lluvioso.

11.5. ENCOFRADOS

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre piezas.
- Caída de materiales y herramientas.
- Esfuerzos.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.

- Cortes y heridas.
- Causticaciones.

Medidas preventivas

- Disponer de eslingas con terminal por casquillo de presión o entrelazado. No realizar gazas con perrillos salvo que se realicen según normas y sólo se utilicen para cargas pequeñas.
- Planificar la colocación de acopios de piezas y su colocación definitiva para que no se produzcan interferencias entre los equipos.
- Se mantendrá permanentemente el orden y limpieza en el tajo.
- En los paneles de 2 o más metros de altura deberá disponerse de una plataforma de trabajo dotada de doble barandilla y rodapié. El acceso a esta plataforma se realizará con escalera metálica incorporada al mismo panel o mediante escalera metálica portátil de longitud adecuada.
- Es obligatorio utilizar arnés de seguridad en trabajos de montaje, mantenimiento o limpieza desde zonas sin plataforma de trabajo situadas a 2 o más m de altura.
- No permanecer bajo cargas suspendidas ni pasar bajo zonas de trabajo.
- Dirigir la colocación de paneles con cuerdas guía.
- Con fuerte viento no deben moverse paneles de encofrado de gran superficie (superior a 5m²).
- Toda operación de movimiento y colocación de paneles debe ser dirigida por una sola persona.
- Durante la retirada y traslado de paneles no puede permanecer ningún elemento suelto en la plataforma de trabajo.
- Está prohibido subir por los paneles de encofrado.
- La limpieza de paneles de encofrado con radial requiere la utilización de gafas o pantallas de protección contra proyecciones.
- Deben revisarse detenidamente los puntos previstos para enganche de las piezas y comprobar su resistencia.
- Retirar los restos de chapas, etc. fuera de las zonas de paso habituales.
- Los acopios de piezas deben mantenerse ordenados y no con altura excesiva que pueda dificultar su manejo o comprometer su estabilidad.
- Revisión de los encofrados una vez instalados y antes del inicio de los trabajos.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero o lona.
- Gafas o pantallas contra proyecciones.
- Guantes de neopreno con desencofrantes.

11.6. CABLES, CADENAS, ESLINGAS Y GANCHOS

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos
- Golpes debido a la rotura del elemento

Medidas preventivas

En las operaciones de manejo de cargas con eslingas, cables y cadenas, se tendrán en cuenta las indicaciones siguientes:

- Eslingas
 - Las eslingas se comprarán ya hechas, indicando en el pedido carga máxima a soportar, longitud y tipo de terminal. No serán modificadas.
 - Una eslinga no es válida para todas las operaciones a realizar en obra. Hay que utilizar varios tipos según los movimientos de cargas a realizar, manteniendo siempre un coeficiente de seguridad de 6 como mínimo.
 - En presencia de corrientes inducidas se utilizarán eslingas de fibra de vidrio. (Cerca de emisoras de AM, FM, TV o de sus antenas).
 - Los elementos de peso y dimensiones considerables se moverán siempre con 4 eslingas mínimo, para que vayan horizontales.
 - Los lugares de amarre serán sólidos y bien definidos al efecto. Nunca se enganchará a ataduras, latiguillos, flejes, elementos soldados, etc.
 - El manejo y almacenamiento de eslingas será cuidadoso, para evitar que el cable enrolle mal y forme cacas, lazos, picos, etc., que inutilizan la eslinga.
 - Las eslingas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de curvatura del gancho.
 - Las soldaduras o zonas unidas con sujetacables, nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador ni sobre las aristas. Estas uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
 - No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción.

- El ángulo de los ramales no sobrepasará los 90º. Deben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.
 - Evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.
 - Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.
 - Su almacenamiento, se hará de forma que:
 - No estén en contacto directo con el suelo.
 - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
 - Separados de cualquier producto corrosivo.
- Cadenas
- Las cadenas para izar serán de hierro forjado o acero.
 - El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
 - Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
 - Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
 - Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado la cadena será retirada de la obra.
 - No se realizarán empalmes de manera provisional, mediante nudos, alambrado de eslabones, etc.
 - Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
 - Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
 - El almacenamiento se hará teniendo en cuenta el peligro de oxidación que puede aparecer de existir humedad excesiva.
 - Se colgarán de caballetes o ganchos de forma que el trabajador que vaya a trabajar con ellas no se exponga a esfuerzos excesivos para levantarlas.
 - Cuando se levanten objetos de aristas agudas, con el fin de evitar el deterioro de la cadena debido al rozamiento, se colocará entre ésta y los filos un taco de material blando o ángulos de protección redondeados.
 - En tiempo frío, y sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0 °C, se cargará menos de lo indicado, puesto que la cadena se debilita.
 - No se usarán en aquellos trabajos que, por sus características, alcancen una temperatura igual o superior a los 100°C.
 - Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada.
 - Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa indicada por el fabricante.

– Cables

- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de los ojales y los lazos para los ganchos, anillos ya argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Se utilizarán guantes adecuados para la manipulación de cables.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetacables.
- Utilizar para su engrase la grasa recomendada por el fabricante.
- Los cables se almacenarán de forma que:
- No estén en contacto directo con el suelo.
- Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
- Separados de cualquier producto corrosivo.

– Ganchos

- Serán de acero o hierro forjado.
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Nunca sobrepasar la carga máxima de utilización
- No utilizar ganchos viejos y no enderezar los ganchos.
- Está prohibido el calentamiento del gancho, pues se modificarían las propiedades del acero.
- Durante el enganche de la carga se deberán controlar:
- Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
- Que el dispositivo de seguridad funcione correctamente.
- Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho.

– Cuerdas

- Serán de buena calidad y capaces de soportar como mínimo 800 Kg/cm². Son muy recomendables las cuerdas fabricadas con cáñamo de Manila.
- No se utilizarán las cuerdas que presenten raspaduras, cortes, desgastes y otros desperfectos.
- No se arrastrarán por superficies ásperas o afiladas, ni por lugares en los que pueda entrar en contacto con arcilla, arena, grasa, etc., salvo que vayan suficientemente protegidas.
- Se almacenarán alejadas de sustancias químicas corrosivas y fuera de superficies húmedas. Tampoco se almacenarán con nudos.
- Despues del corte se aplicará a los cabos una atadura de los hilos, para evitar su deshilamiento.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero o lona.

12. PROTECCIONES COLECTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES

12.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar los siguientes medios de protección colectiva de forma general:

- Demoliciones y levantes
 - Señales de STOP en salida de vehículos
 - Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
 - Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
 - Señal de Entrada y salida de vehículos.
 - Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
 - Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
 - Vallas de limitación y protección
 - Señales de tráfico
 - Avisador acústico en máquinas
- Movimiento de tierras
 - Señales de STOP en salida de vehículos
 - Avisador acústico en máquinas
 - Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
 - Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
 - Señal de Entrada y salida de vehículos.
 - Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
 - Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
 - Vallas de limitación y protección
 - Señales de tráfico
 - Balizamiento luminoso
 - Topes de desplazamiento de vehículos
 - Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.

- Pasarela de protección
 - Vallas de contención en borde de vaciados.
 - Barandilla de protección.
 - Señalización mediante cinta de jalonamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caída a distinto nivel.
- Drenaje
- Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
 - Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
 - Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
 - Pasarela de protección
 - Señales de tráfico
 - Barandillas de protección por hinca en terreno.
- Estructuras
- Señalización y balizamiento
 - Limpieza y orden.
 - Protección de huecos horizontales para paso de conductos de instalaciones, mediante tablones de madera con topes antideslizantes.
 - Barandillas incorporadas al forjado en protección de huecos, tanto horizontales como verticales y escaleras, formadas por barandilla a 100 cm, listón intermedio y rodapié que se instalarán tan pronto como sea posible, sin esperar a la retirada de los o puntales.
 - Redes de seguridad tipo bandeja.
 - Entablado en el entorno de la dobladura.
 - Las esperas se protegerán mediante setas o cajetines.
 - Cables fiadores para arnés de seguridad.
 - Extintores.
- Superestructura de vía
- Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
 - Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
 - Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
 - Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
 - Balizamiento de entrevía

- Señales de tráfico
 - Topes de desplazamiento de vehículos
 - Vallas de contención en borde de vacíos.
 - Barandilla de protección.
 - Avisador acústico en máquinas.
- Instalaciones
- Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
 - Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
 - Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
 - Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
 - Conducto de protección y pica o placa de puesta a tierra.
 - Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

12.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Como complemento a las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección. Dado que la mayoría de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, se relacionan las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé el uso en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Botas de seguridad clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puede suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.

- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Arnés de seguridad, cuya clase se adoptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de Soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Guantes de goma finos.
- Guantes dieléctricos.
- Casco para alta tensión, clase E-AT.
- Pértiga para alta tensión.
- Banqueta aislante de maniobra exterior para alta tensión.
- Botas dieléctricas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Todas las protecciones personales cumplirán con la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

Como norma general, para todo el personal será obligatorio el uso del CASCO PROTECTOR, CHALECO REFLECTANTE, BOTAS DE SEGURIDAD Y GUANTES, desde inicio de las obras.

En la entrega de los EPI el Responsable de Prevención, Encargado o mando superior informará a los trabajadores que los reciben de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse, instrucciones sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

Junto a los EPI se entregará la documentación informativa proporcionada por el fabricante del equipo. Cada trabajador que reciba un equipo de protección estará obligado a su utilización en los trabajos para los que sea necesario.

13. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Riesgos más frecuentes

- Fundamentalmente, los derivados de la intromisión de personal ajeno a la zona de obras.
- Atropellos, choques y todos aquellos derivados de la existencia de tráfico tanto peatonal como de vehículos en los alrededores de la zona de obras.

Medidas preventivas

- Para los trabajos de carga y descarga se acotará la zona mediante vallado móvil.
- Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Para evitar los posibles accidentes con daños a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia. La señalización será mediante:
 - Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
 - Banda de señalización destinada al acotamiento y limitaciones de zona de obras, protección con barandillas en caso necesario.
 - Indicación y limitación en caso necesario de pasos peatonales.
 - Se señalizarán los accesos a la zona de obras, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la zona de trabajos, colocando los cerramientos necesarios.
 - Toda la señalización será revisada y rectificada por el personal facultativo adscrito a la Dirección de las Obras, con periodicidad diaria.

13.1. TRÁFICO RODADO

En los trabajos en la vía pública se crean inconvenientes y perjuicios para el tráfico rodado que pueden ocasionar serios accidentes o incidentes, por lo tanto desarrollaremos las medidas preventivas que debemos adoptar para evitar tales perjuicios.

Estos perjuicios estarán causados principalmente por la interferencia con la circulación de vehículos como es la disminución de carriles, desvíos provisionales, pasos alternativos, circulación de maquinaria de obra, etc.

Para evitar los riesgos producidos por las interferencias con el tráfico rodado, se debe señalizar y adoptar todas las medidas de protección colectiva necesarias en cada fase de la obra.

Como norma general se utilizará la siguiente señalización de obra:

- Señal de obras (TP-18)
- Señal de estrechamiento (TP-17, TP-17a, TP-17b)
- Señal de velocidad máxima (TR-301)
- Señal de adelantamiento prohibido (TR-305) en carreteras
- Señal de paso obligatorio (TR-401)
- Señal de aparcamiento prohibido (TR-308)
- Señal de fin de prohibiciones (TR-500)
- Paneles direccionales (TB-1 y TB-2)

En las obras que se dispongan pasos alternativos de circulación, se dispondrán señalistas para dirigir el tráfico equipados con:

- Ropa de alta visibilidad
- Señales manuales (TM-1, TM-2 y TM-3)
- Si los señalistas que regulan el paso alternativo de circulación no se ven el uno al otro, deberán utilizar radiotransmisores.

Cuando la obra se encuentre en una zona de aparcamiento, se deberán colocar señales de aparcamiento prohibido (TR-308) a lo largo de la zona afectada, con 48 horas de antelación al comienzo de los trabajos.

Las señales de obra se colocarán sobre poste a 1 m de altura.

Acompañando a la señalización se debe disponer de un correcto balizamiento de la obra.

Se utilizarán normalmente el siguiente balizamiento:

- Conos de balizamiento (desvío de tráfico) (TB-6)
- New jerseys de plástico (desvío de tráfico) (TD-1)
- Vallas portátiles (vallado de zanjas y acopios)
- Luces intermitentes nocturnas (balizamiento nocturno) (TL-2)
- Paneles direccionales reflectantes (TB-1, TB-2)

Cualquier elemento de la obra que se encuentre en la calzada en horas nocturnas deberá estar perfectamente balizado con elementos reflectantes y luces intermitentes nocturnas.

Durante la ejecución de la obra, la maquinaria que deba circular fuera del perímetro de la obra, deberá respetar las normas de tráfico y al resto de vehículos. Deberá llevar en la parte superior de la máquina una luz ámbar giratoria.

Cuando se deban realizar maniobras, como carga, elevación, descarga de materiales, etc. se deberá seguir rigurosamente las conductas establecidas para los operadores, así como la disposición de un vigilante de operaciones.

Cuando se realice un cruce en zanja de una calzada, está deberá reponerse inmediatamente, solo se permite la colocación de planchas de acero en casos excepcionales, en estos casos la plancha se deberá colocarse de tal manera que no pueda desplazarse ni produzca ruidos molestos.

Si la obra, interfiere algún paso de vehículos a través de la acera, se deberá disponer de planchas de acero de espesor suficiente para soportar las cargas y una anchura igual a la del paso existente.

13.2. TRÁFICO PEATONAL

Los trabajos en la vía pública pueden afectar al tráfico peatonal, ocasionando riesgos y molestias, por lo tanto desarrollaremos las medidas preventivas que debemos adoptar.

Cuando la obra interfiera el tráfico de peatones por sus vías de circulación, éstas deberán adecuarse en otras zonas seguras de la obra.

Los pasos de peatones tendrán una anchura libre de 1 m como mínimo. No deberán discurrir por zonas con obstáculos, ni escalones. Estarán totalmente vallados en todo su perímetro con vallas portátiles en perfecto estado, unidas entre sí.

Nos podemos encontrar varios casos de interferencia con los peatones:

– 1.- Ocupación parcial de la acera.

En este caso se dispondrán vallas portátiles delimitando la zona de paso de peatones y colocando a cada lado del paso, el cartel de paso de peatones con una flecha indicando la dirección del paso.

– 2.- Ocupación total de la acera. Paso por la obra.

En este caso se dispondrá un paso alternativo por una zona segura de la obra, conduciendo a los peatones desde la acera hasta el paso alternativo, se realizará con vallas portátiles delimitando la zona de paso de peatones y colocando a cada lado del paso, el cartel de “paso de peatones” con una flecha indicando la dirección del paso. Si en el tramo de acera ocupado existieran comercios o viviendas, se deberán disponer de pasos de peatones a los mismos delimitados con vallas. Si hubiera que cruzar por encima de una zanja abierta se deberán disponer estructuras prefabricadas para tal fin compuestas por plataforma y barandillas.

- 3.- Ocupación total de la acera. Paso por otra acera.

Cuando no exista posibilidad de disponer un paso de peatones seguro por el interior de la obra, se indicará cerca de los pasos de calzada existentes para peatones que la acera está cortada, mediante un cartel con la inscripción “acera cortada” paso de peatones por la otra acera” sobre una valla pequeña.

13.3. MOBILIARIO URBANO

Se tendrá especial cuidado con el mobiliario urbano que se tenga que retirar de la zona de obras. Se almacenará hasta su posterior restitución o se acopiará dentro del perímetro de obra.

Cuando no sea necesaria su retirada se protegerá de forma que no se vea afectado por las obras.

En el caso de elementos verticales (farolas, postes, etc), éstos se estabilizarán antes de comenzar los trabajos que se tengan que realizar en sus proximidades y que puedan afectar a los mismos.

13.4. OBRAS AJENAS

Al trabajar con servicios públicos, con frecuencia se debe trabajar en obras ajenas, así como paralelamente a la ejecución de otros servicios. Esto trae consigo que para evitar riesgos ajenos a la propia obra se deban coordinar los trabajos con el resto de empresas implicadas.

14. **SERVICIOS AFECTADOS**

Medidas preventivas

- Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.
- Una vez conocidos los servicios públicos que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con los departamentos a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas.

14.1. LÍNEAS TELEFÓNICAS SUBTERRÁNEAS

Se pueden realizar las siguientes operaciones:

- Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales.
- Se solicitará de la C.T.N.E. su presencia para actuar en consecuencia.

14.2. CONDUCCIONES DE AGUA

Se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc., marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía instaladora. No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la Compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

14.3. RED DE SANEAMIENTO

Antes de comenzar cualquier obra, se solicitará información a las compañías sobre el trazado de los servicios que afecten a la traza de la obra.

Una vez decidida la traza de la obra, se procederá a la excavación de calas de detección de servicios, para una localización física de los servicios.

En caso de encontrarse una conducción enterrada desconocida, se deberán tomar las siguientes medidas:

- Descubrir la conducción con precaución y sin deteriorarla
- Informar al técnico de la unidad
- Proteger la conducción para evitar roturas
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- En caso de rotura o fuga de algún colector se evacuará al personal de la zona y se cancelará ésta para evitar que entre alguien. Se paralizarán los trabajos hasta que se hayan eliminado los residuos contaminantes y la conducción haya sido reparada.
- No se permitirá realizar trabajos con riesgo biológico a operarios que no tengan las protecciones adecuadas. Se tendrán en cuenta las medidas para trabajos en recintos confinados.
- Deberá realizarse un reconocimiento médico a aquellas personas que hayan tenido algún contacto con aguas residuales, sobre todo si el trabajador tuviese heridas sin proteger.

14.4. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Deberemos solicitar de la Compañía Eléctrica que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad. También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación. Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas se miden entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable.

3 m para T< 66.000 V

5 m para T> 66.000 V

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo.

Ésta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, especialmente las borrascas, con frecuencia provocan un balanceo de los conductores cuya amplitud puede también alcanzar varios metros.

Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Por otra parte se señalizarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto.

BARRERAS DE PROTECCIÓN. PÓRTICOS LIMITADORES DE GÁLIBO

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas.

Los largueros o tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe sobrepasar el metro

En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización.

Los cables deben estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm entre los largueros, las tablas o los cables de retención para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación.

Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes.

RECOMENDACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE:

Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor conservará la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa
- Se advertirá a las personas que allí se encuentran de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.

- Si no es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

14.5. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Las líneas eléctricas subterráneas se protegerán con vaina de PVC y posterior hormigonado.

En el caso de conducciones subterráneas hablamos de distancias máximas de seguridad:

- Cuando se conoce perfectamente su trazado y profundidad, y estando la línea protegida y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria se hubiera autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará pala manual.
- Cuando no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc, y a partir de aquí, pala manual.
- Si la compañía suministradora lo considera conveniente, se procederá a la descarga de la línea.

RECOMENDACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE:

Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas

El conductor conservará la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.

Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.

Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa

Se advertirá a las personas que allí se encuentran de que no deben tocar la máquina.

No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.

Si no es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

14.6. GASEODUCTO

Cuando se trata de gaseoductos, previo aviso a la compañía suministradora y siempre bajo su dirección y supervisión, se procederá a proteger el servicio afectado, que puede hacerse con vaina de acero, y hormigonado posterior.

Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.

Se realizará la excavación de forma mecánica hasta llegar a la cota en la que se encuentra la señalización que nos indica la existencia de alguno de los servicios, tras la cual se pasará a la excavación manual.

Queda terminantemente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.

Queda terminantemente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

Está prohibida la utilización por parte del personal de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.

No se podrá almacenar material sobre conducciones de cualquier clase.

Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Todas las máquinas utilizadas en proximidad de oleoductos que funcionen eléctricamente dispondrán de una correcta conexión a tierra.

Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se procurará que en sus tiradas no haya empalmes.

En el caso de conducciones subterráneas hablamos de distancias máximas de seguridad:

- Cuando las conducciones están enterradas a una profundidad igual o menor a 1,00 m se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en el número que se estime necesario, para asegurarse de su posición exacta.
- Cuando la profundidad supere 1,00 m se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a un metro sobre la tubería, procediéndose como se ha descrito anteriormente

RECOMENDACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.

15. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. INFOMACIÓN Y FORMACIÓN DEL PERSONAL.

15.1. INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS DE RIESGO Y NORMAS DE SEGURIDAD

Según el Capítulo III, artículo 15, puntos 1 y 2 del Real Decreto número 1627/1997 de 24 de octubre, en conformidad con el artículo 18 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, los Contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Para ello se impartirán a todos los operarios un total de cinco (5) horas lectivas de Seguridad y Salud en la obra. En dichas horas, además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas, que deben establecerse en el tajo a que estén adscritos así como en los colindantes.

Cada vez que un operario cambie de tajo, se repetirá la operación anterior.

El Contratista garantizará, y consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

15.2. FORMACIÓN

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

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como

normas de comportamiento que deben cumplir, y se les impartirán cursos de socorristismo y primeros auxilios.

Se impartirán cursillos especiales de socorristismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todos los tajos haya personas capaces de realizar los primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas. Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, sustrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al centro médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente.

Antes del comienzo de nuevos trabajos especificados, se instruirá a las personas que en ellos intervengan sobre los riesgos con que se van a encontrar y modo de evitarlos y protecciones.

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

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen: junto a su teléfono, dirección del centro médico más cercano, servicio propio, Mutua patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un centro hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

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

16. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

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

16.1. BOTIQUINES

En los diversos tajos se dispondrá de botiquines conteniendo el material especializado según el RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

16.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la Construcción. Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales.

Las más frecuentes son las que siguen: enfermedades causadas por el plomo y sus derivados, por el benceno y homólogos, por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis, dermatosis y neumoconiosis profesional.

Enfermedades causadas por el plomo y sus derivados

El saturnismo profesional, aunque se encuentra en disminución entre los operarios de los instaladores debido a la sustitución del plomo y sus derivados, suponen en el total nacional un agente importante.

El plomo y sus compuestos son tóxicos, y tanto más cuanto más solubles. Entre los elementos industriales más frecuentes se citan los siguientes: el plomo metal y su mineral, aleaciones plomo antimonio, plomo estaño o soldaduras de fontanero, protóxido de plomo o litargirio, el minio y el bióxido u óxido pardo para composición de baterías, la pintura antigua, minio, antioxidante, colorantes varios como el cromato, el subacetato de plomo y el tetratilo de plomo como antidetonante de las gasolinas, entre otros.

Las puertas de entrada del plomo en el organismo durante el trabajo son el aparato digestivo, el respiratorio y la piel.

La acción del plomo en el organismo es como sigue. Un gramo de plomo, absorbido de una vez y no expulsado por el vómito, constituye una dosis habitualmente mortal. Una dosis diaria de 10 miligramos dará lugar a una intoxicación grave en pocas semanas, y por último, la absorción diaria de 1 milígramo durante largo tiempo es suficiente para causar la intoxicación crónica en adulto normal.

El plomo y sus derivados absorbidos por vía digestiva penetran rápidamente en el organismo. La vía digestiva es la habitual de la intoxicación saturnina. De ahí la importancia de las malas condiciones de higiene. Manipular cigarrillos o alimentos con las manos sucias de plomo y sus derivados son factores que favorecen la ingestión aumentando los riesgos de intoxicación.

La penetración del plomo a través de la piel es despreciable. Se puede absorber algo cuando existen excoriaciones o lesiones cutáneas. Hay que tener cuidado cuando las manos del operario están sucias del metal y sirven de vehículo intermedio en las intoxicaciones digestivas.

El plomo ejerce su acción tóxica sobre la sangre, los riñones y el sistema nervioso. La senectud, el alcoholismo, y en general todos los estados que tienden a disminuir el valor funcional del hígado y de los riñones son factores que predisponen al saturnismo.

La prevención impone medidas de protección médica, normas de higiene individual y protección técnica.

La protección médica se inicia con el reconocimiento previo y se sigue periódicamente. No siendo todos igualmente sensibles, es preciso descubrir los predisponentes. Los reconocimientos periódicos aseguran el diagnóstico precoz del saturnismo.

Entre las normas de higiene individual se pueden citar las siguientes: uso reglamentario de prendas protectoras como guantes o mascarillas, aseo adecuado, así como prohibición de comer, beber y fumar en ciertos locales, tales como locales de baterías.

La protección técnica, consiste en evitar la formación de polvos o vapores tóxicos y su disminución en todo lo posible, y en el reemplazo del plomo y sus compuestos por sucedáneos no tóxicos, como ya está sucediendo con las actuales pinturas de protección antioxidante de tipo sintético.

Enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos

Las enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos se encuentran en franca regresión. Debido a la peligrosidad de los elementos que los contienen, son siempre manipulados por medio de aparatos y recipientes completamente cerrados. No obstante, por su importancia, se da alguna noción de su toxicidad, acción y prevención.

Su toxicidad puede penetrar por vía digestiva mediante ingestión accidental, y por vía pulmonar al inhalar de vapores. La segunda es la más peligrosa.

La inhalación de vapores de benzol en dosis fuertes, superiores a 20 o 30 mg. por litro, determina fenómenos de excitación nerviosa que evolucionan hacia un estado depresivo, con dolores de cabeza, vértigos y vómitos. Si la exposición persiste, los fenómenos se agravan dando lugar a una pérdida de conciencia, acompañada de trastornos respiratorios y circulatorios a menudo mortales.

La fase crónica se caracteriza como sigue: trastornos digestivos ligeros, trastornos nerviosos acompañados de calambres, hormigueos, embotamiento, y finalmente trastornos sanguíneos como hemorragias nasales, gingivales y gástricas.

La prevención médica se consigue mediante los reconocimientos previos y periódicos.

La prevención del benzolismo profesional se consigue con una protección eficaz contra los vapores y los contactos con los hidrocarburos aromáticos, realizada con un empleo actual en aparatos rigurosamente cerrados y prohibición absoluta de lavarse las manos con disolventes benzólicos.

- Enfermedades causadas por las vibraciones
 - La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección profesional se obtiene montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.
- La sordera profesional
 - Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos y peligros porque no se entera el trabajador. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído durante el reposo cuando deja de trabajar.
 - Las etapas de la sordera profesional son tres:
 - El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero, a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo, comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de comprensión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien.

Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera de este período es transitoria.

- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por exploración.
- Tercer período, de latencia sub-total. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Despues de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.
- El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente.
- Hay tres formas de lucha contra el ruido: procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor y protegiendo a los trabajadores mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

– La silicosis

- La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.
- La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico, debido por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.
- Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo al hacer esfuerzo, todo ello con buen estado general.
- La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso ni andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros, y aparece tos seca y dolor de pecho.
- La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo con riego de agua. También con vigilancia médica.
- La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

– La dermatosis profesional

- Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.
- Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida.
- Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.
- Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes, y usando para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

– Neumoconiosis

- Enfermedad que ataca principalmente al aparato respiratorio, provocada por el polvo, resultante de procesos de manipulación del cemento antes de amasado, en trabajos sobre terreno libre o subterráneo, por circulación de vehículos en obra y por último, en centrales de preparación de materiales para carretera; todo ello debido a la disgregación de gres o del granito.
- La prevención sería por medio de filtrantes, bien por retenciones mecánicas o por transformación física o química.

– Humo

- Es el producido por motores o por hogares de combustión. Proviene de trabajos de soldadura, debido a la descomposición térmica del revestimiento de los electrodos, unión de metales en operaciones de soldeo o llama de soplete, produciéndose en estas actividades, emisiones de ácidos metálicos, retículas de cobre, manganeso, fósforo, cromo cadmio, etc.
- La prevención sería a base de filtrantes y aislantes bien por sistemas semiautónomos o autónomos.

– Gases

- Pueden ser de dos clases. Los gases irritantes son olorosos y actúan en las mucosas como el flúor, cloro, etc., lo que permite al trabajador adoptar medidas de protección o salir de la zona afectada. El otro tipo de gas es el asfixiante, que es inodoro. Se podrían clasificar de traicioneros, siendo esta circunstancia negativa para el individuo al no tener el

organismo humano defensa ante la presencia del gas. Si se aprecian los primeros malestares, es indicio de que la intoxicación ha comenzado. Este estado de cosas provoca accidentes irreversibles. El más significativo es monóxido de carbono.

- Los agentes gaseosos provienen de colectores en servicio o en desuso que contengan metano, amoníaco, productos sulfurosos, petrolíferos, etc., de trabajos de soldadura donde se desprenden valores nitrosos de plomo o cinc, del uso en recintos cerrados o mal ventilados de productos volátiles peligrosos como gasolina, tricloroetileno, esencia de trementina, imprimidores de la madera, de emanaciones naturales del terreno en pozos o zanjas, como metano o amoníaco, y de depósitos de productos petrolíferos que conservan durante mucho tiempo emanaciones peligrosas.
- En presencia de gases inertes como el nitrógeno puede modificarse la composición de la atmósfera respirable, disminuyendo el contenido de oxígeno y transformándola en peligrosa e incluso mortal.
- La proporción de oxígeno en la atmósfera es normalmente del 21% en volumen; en espacios vacíos como pozos, depósitos, etc., el contenido del oxígeno puede disminuir a consecuencia de su desplazamiento por otros gases, porque el oxígeno reacciona con otras sustancias, o porque es absorbido por ella. En el caso de que el contenido de oxígeno descienda al 17% existe peligro de muerte.
- La prevención estaría formada por equipos dependientes del medio ambiente, por la retención mecánica, por la retención y transformación, y por mixtos.
- Aunque también se puede por equipos independientes del medio ambiente.
- Para la protección individual sería preciso saber la periodicidad y duración de exposición al riesgo, la actividad a desarrollar por el trabajador, la situación de la zona contaminada con relación al puesto de entrada del aire puro o limpio, y por último, la temperatura y el grado de humedad del entorno.

– La dermatosis profesional

- Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.

- Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida. En el ya reseñado año 1983 constituyó el 48% de las enfermedades profesionales nacionales.
 - Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.
 - Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes y usando, para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o mediación adecuada.
- Riesgos específicos de la manipulación del hormigón
- Los efectos nocivos para la salud provenientes del hormigón o del cemento generalmente son resultado de exposición por contacto con la piel, los ojos o por inhalación.
 - Contacto con la piel – El contacto de polvo de cemento u hormigón húmedo con la piel puede causar quemaduras, erupción e irritación de la piel. Algunas veces los trabajadores se vuelven alérgicos si han hecho contacto de la piel con el cemento durante un período de tiempo largo.
 - Contacto con los ojos – El contacto del hormigón o cemento con los ojos puede causar irritación inmediata o retardada en los ojos. Dependiendo de cuánto y durante cuánto tiempo ha durado el contacto del polvo con los ojos, los efectos pueden variar desde enrojecimiento hasta quemaduras químicas dolorosas.
 - Inhalación – La inhalación del polvo de cemento puede ocurrir cuando los trabajadores vacían los sacos de cemento para mezclar el hormigón. Al lijár, esmerilar, cortar, taladrar o demoler el hormigón, el polvo que se crea presenta los mismos peligros que el polvo de cemento. La exposición al polvo de cemento o de hormigón puede causar irritación en la nariz y la garganta. La exposición a largo plazo al polvo de hormigón que contiene sílice cristalina puede provocar silicosis.

16.3. ASISTENCIA A LOS ACCIDENTES

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, 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 de teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, bomberos,

etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia. (Se incluye un Plano con los Centros Asistenciales más cercanos)

A continuación se dictan unas normas generales de comportamiento ante un accidente en general (leve o grave), que debe ser tenida en cuenta (figurando en el tablón de seguridad que la empresa pone para tal fin) por todos los trabajadores de la misma:

- Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles.
- Si el herido se ha quedado aprisionado, se le extraerá con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.
- Toda persona que haya perdido el conocimiento debe de ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.
- Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle la ropa, aunque sea ligeramente.
- Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se le tranquilice y anime.
- Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que existe lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.
- No debe administrarse bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no debe suministrarse bebidas alcohólicas.
- El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.
- La posición conveniente y la evacuación son fundamentales. Así, en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará, con antelación, al Centro Hospitalario receptor la llegada del accidentado.

16.4. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en función del tipo de trabajo que se realice.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

16.5. CENTROS ASISTENCIALES PÚBLICOS MÁS CERCANOS, PARQUES DE BOMBEROS Y TELÉFONOS DE INTERÉS

Se trasladará a los accidentados al hospital o centro asistencial más próximo dependiendo de la zona en la que esté trabajando (Se adjunta plano de centros asistenciales con la situación de los mismos respecto del trazado).

CENTROS DE SALUD:

Centro de Salud Zaballa
C/Felicidad 9. 48901Barakaldo
Tfno.: 94 600 79 40

Centro de Salud Urban
Plaza Desierto 6. 48901Barakaldo
Tfno.: 94 600 75 80

Centro de Salud Kueto
Gran Vía José Antonio Aguirre y Lakube, 56. 48910 Sestao
Tfno.: 94 600 78 80

HOSPITALES:

Hospital de Cruces
Plaza de Cruces 12. 48903 Barakaldo
Tfno.: 94 600 60 00

Hospital San Eloy
Avenida de Miranda 5. 48902 Barakaldo
Tfno.: 94 400 67 00

BOMBEROS:

Barrio Urioste, s/n. 48530 Outuella.
Tfno.: 94 492 13 69

TELÉFONOS DE INTERÉS:

Emergencias: 112
Urgencias: 94 410 00 00
Cruz Roja: 94 460 92 95

Protección Civil: 94 478 92 98

Bomberos: 94 420 31 37

Policía Local: 94 438 01 00

Ertzantza: 94 607 54 80

Ayuntamiento de Barakaldo:

010 desde Barakaldo

94 478 92 00 Zonal limítrofes

17. **TRABAJO A TURNOS Y NOCTURNOS**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y realizados únicamente 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.

Riesgos sobre la salud

- Trastornos gastrointestinales.
- Pérdida del apetito.
- Alteraciones en el sueño.
- Trastornos nerviosos.
- Mayor gravedad de los accidentes.
- Insatisfacción personal en el trabajo.
- Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares.
- Pérdida de amistades.
- Dificultad para disfrutar del ocio.
- Aumenta el número de accidentes de trabajo.
- Riesgos sobre la actividad laboral
- Aumento del número de errores.
- Reducción del rendimiento.
- Disminución de la capacidad de control.
- Absentismo.

Medidas preventivas

- Aumento de las pausas y tiempos de descanso (Recomendación 178 OIT, art. 7.).
- Vacaciones suplementarias para el personal a turnos.
- Establecimiento de un límite de tiempo para trabajar a turnos (por ejemplo, 15 años como máximo) (Recomendación 178, art. 23.).
- Establecer limitaciones de edad para acceder al trabajo a turnos. (Por ejemplo, desaconsejándolo a los menores de 20 años y mayores de 45 o estableciendo los mecanismos oportunos para que los trabajadores/as en esas edades no tengan que trabajar a turnos si no lo desean).
- Establecer un coeficiente reductor de jubilación para los que hubieran trabajado a turnos (por ejemplo, 0,25 por año) (Recomendación 178 OIT, art. 24.).
- Mejorar las condiciones generales del trabajador/a a turnos.
- No trabajar nunca de noche en solitario.

- Establecer pausas para ingestión de comidas calientes. No menos de 45 minutos (Recomendación 178 OIT, art. 7.).
- Exigir menores tasas de rendimiento al trabajador/a nocturno.
- Evitar los turnos dobles, asegurando el relevo (Recomendación 178 OIT, art. 6. / ET, art. 34. / Convenio 171 OIT, art. 4.).
- Calendario de turnos pactado y conocido con suficiente antelación para organizar la vida social.
- Posibilidad de flexibilizar la asignación a turnos para que los propios trabajadores acuerden entre sí intercambios de turno.
- Vigilancia de la salud
- El Servicio de Prevención debe ejercer una adecuada función de vigilancia preventiva específica: los trabajadores de turnos deberían pasar reconocimiento cada 6 meses. El Servicio de Prevención debe estar capacitado para reconocer síntomas que sugieran una desadaptación del organismo al trabajo a turnos y estar habilitado para indicar en estos casos el cambio de puesto a uno de jornada normal.
- Establecimiento de criterios médicos para excluir trabajadores del trabajo a turnos.

18. **MEDIDAS DE EMERGENCIA**

Se indican a continuación unas directrices que el Contratista deberá incluir en el Plan de Emergencia y Autoprotección que deberá elaborar, cumpliendo los mínimos que marca el artículo 20 de la L.P.R.L.

18.1. **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

En esta obra, se cumplirán las medidas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/97 Parte A, y concretamente:

- Punto 4. Vías y salidas de emergencia:
 - Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
 - En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
 - El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.
 - Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
 - Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
 - En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.
- Punto 5. Detección y lucha contra incendios:
 - Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
 - Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- Punto 14. Primeros auxilios:
- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
 - Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
 - Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

18.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN

Medios técnicos

- Medios materiales de extinción:
- La obra dispone de los siguientes medios de extinción de incendios:
- Extintores de incendios
- Sistema de extinción por polvo

Medios externos de extinción:

- Se indican en el apartado 17.5 del presente Anejo.
- En el plano adjunto podemos observar tanto la situación de los parques de bomberos como de los Centros Asistenciales.

TELÉFONOS DE INTERÉS:

Emergencias: 112

Urgencias médicas: 061

Policía municipal: 092

Policía nacional: 091

Guardia Civil: 062

Medios humanos de intervención

- Para hacer frente a las situaciones de incendio, el contratista contará con un equipo de intervención, formado por un conjunto de personas especialmente preparadas para la extinción de incendios, que podrán desempeñar un puesto de trabajo y, que en caso de emergencia, se incorporarán al mismo. Este equipo contará con un Jefe de Intervención, cuyo nombramiento figurará en el Plan de Emergencia.
- Esta organización de los medios humanos se completará con los programas y planes que más adelante se exponen, para asegurar la dotación apropiada de medidas de seguridad, su mantenimiento, la formación de personal y su actuación en caso de incendio.

18.3. PLAN DE ACTUACIÓN

Emergencia

- Salidas del centro de trabajo
 - Conforme se observa en los planos adjuntos, las salidas establecidas y señalizadas en los mismos son suficientes para permitir en caso de emergencia la salida del personal de este Centro de Trabajo.
- Espacio en torno al edificio
 - En los planos se detalla y en los mismos puede observarse que hay suficiente espacio libre para alejarse los trabajadores de cualquier caída de elementos del edificio en construcción, incluso del fuego que en el mismo pudiera producirse.
- Vías de escape en el interior del edificio
 - A medida que se va elevando la estructura del edificio, en los planos puede apreciarse la situación de las vías -escalera- preparadas para subida y bajada del personal. Ante cualquier obturación de una de las vías, quedará libre la otra.

- Las vías y salidas de emergencia, incluidas las puertas que deban ser atravesadas durante la misma, deberán estar señalizadas desde el inicio del recorrido hasta el exterior o zona de seguridad.
- Se tendrá un especial cuidado en la señalización de la alternativa correcta en aquellos puntos que puedan inducir a error.
- Las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación serán fácilmente operables desde el interior, y abrirán en sentido de evacuación. Los mecanismos de apertura no deben suponer ningún riesgo añadido para la evacuación de los trabajadores de la obra.

Señalización

- Deberán señalizarse convenientemente:
 - a) Las vías y salidas de emergencia.
 - b) Las puertas que deban ser atravesadas durante la evacuación.
 - c) Las salidas al exterior
 - d) La situación de las vías -escalera- de evacuación.
- Todas ellas conforme se especifica en los planos.
- Así mismo también deberá señalizarse el itinerario de accidentados.
- Todas las señales de emergencia utilizadas en la obra serán visibles en todo momento, siendo del tipo fotoluminiscentes.

Planes de actuación

Accidente laboral

Actuaciones

- Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:
 - El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influídas de manera importante por el factor humano.
- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:
 - El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
 - En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

COMUNICACIONES

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

- A) Accidente leve.
 - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- B) Accidente grave.
 - Al Coordinador de seguridad y salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.
- C) Accidentes mortales.
 - Al Juzgado de Guardia.
 - Al Coordinador de Seguridad y Salud.
 - A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
 - A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

Actuaciones administrativas

- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- A) Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

- B) Accidente con baja laboral.
Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.
- C) Accidente grave, muy grave o mortal.
Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

Actuaciones en caso de emergencia

- Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Emergencia:
 - 1. Si se detecta un accidente.
Prestar asistencia al herido.
Alertar al equipo de primeros auxilios.
Dar parte al Jefe de Emergencia.
 - 2. Si se detecta un incendio.
Dar la voz de alarma
Identificarse
Detallar el lugar, naturaleza y tamaño de la Emergencia.
Comprobar que reciben el aviso.
Utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
Indicar la situación del fuego, al Jefe de Intervención o miembros del Equipo de Intervención.
Regresar a su puesto de trabajo y esperar las órdenes oportunas.
 - 3. Si suena la alarma.
Mantener el orden.
Atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
No regazarse a recoger objetos personales.
Salir ordenadamente y sin correr.
No hablar durante la evacuación.
Si la obra ya está cerrada, realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado)

Actuaciones en caso de riesgo grave

- Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo grave:
 - Mantener el orden.
 - Atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
 - No regazarse a recoger objetos personales.
 - Salir ordenadamente y sin correr.
 - No hablar durante la evacuación.
 - Realizar la evacuación a ras de suelo en caso de obra cerrada y presencia de humos.
 - Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado)

Actuaciones en caso de riesgo inminente

- Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo inminente:
 - Si descubre el Riesgo o peligro inminente, dar la voz de alarma.
 - Abandonar inmediatamente el tajo, ordenadamente y en el menor tiempo posible.
 - Mantener en todo momento el orden.
 - Nunca regazarse a recoger objetos personales.
 - Si la obra ya está cerrada, realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
 - Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado)

Equipos de emergencia

- El contratista formará los siguientes equipos, nombrando a un responsable y un suplente:
 - A) Jefe de intervención.
Titular:
Suplente:
 - B) Equipo de intervención.
Responsable:
Suplente:
 - C) Equipo de evacuación.
Responsable:
Suplente:

- D) Equipo de primeros auxilios.

Responsable:

Suplente:

- E) Responsable de emergencia.

Titular:

Suplente:

18.4. IMPLANTACIÓN

Implantación: consignas jefe de emergencia

– En caso de accidente o emergencia

- Deberá requerir el transporte y ordenar el traslado del herido a un centro sanitario, si fuese necesario, previo informe del equipo de primeros auxilios.
- Avisará e Informará del suceso acaecido a los familiares directos del herido.
- Si se detecta un incendio
- Recibirá la información de los equipos de emergencia: Intervención, Evacuación y Primeros auxilios.
- Valorará la necesidad de dar alarma general y en su caso la ordenará.
- Ordenará la evacuación señalando vías alternativas al equipo responsable en caso de obstrucción de las salidas habituales como consecuencia de la emergencia.
- Ordenará la desconexión de las instalaciones generales: Gas, Electricidad, Gasóleo, etc.
- Se asegurará que los bomberos han sido avisados.
- Coordinará a todos los equipos de emergencia.
- Recibirá e informará a las ayudas externas: Policía, Bomberos, Sanitarios, etc. con un ejemplar de este Plan de emergencia, indicando:
 - Tiempo transcurrido
 - Situación del incidente o fuego
 - Cederá el mando de la intervención a los equipos profesionales una vez hayan acudido.
 - Colaborará en la dirección del control de la emergencia.
 - Redactará un informe especificando las causas, proceso, desarrollo de acontecimientos y consecuencias.

Implantación: consignas jefe de intervención

- En caso de accidente o emergencia
 - Deberá atender al herido.
 - Ordenará el aviso al equipo de Primeros Auxilios.
 - Esperará las órdenes del Jefe de Emergencia.
 - Si se detecta un incendio
 - Comprobará y valorará la emergencia.
 - Coordinará y dirigirá la lucha contra la emergencia con los equipos de intervención.
 - Informará al Jefe de Emergencia sobre la evolución de la emergencia.
 - Esperará órdenes del Jefe de Emergencia.

Implantación: consignas equipo de intervención

- Si se detecta un incendio
 - Intentará por todos los medios extinguir el incendio.
 - Informará al Jefe de intervención y esperará sus órdenes.
 - Colaborará si se lo ordenan, con la ayuda externa en la extinción.

Implantación: consignas equipo de evacuación

- Si se detecta un incendio o emergencia
 - Designará la vía o vías de evacuación según la emergencia y las órdenes del Jefe de Emergencia.
 - Dará las órdenes para establecer un turno de salida y/o evacuación.
 - Verificará que no queda nadie en ninguna dependencia.
 - Se dirigirá al lugar de concentración fijado.
 - Realizará el control de personal en el área de concentración.
 - Informará al Jefe de Intervención y/o Emergencia.

Implantación: consignas equipo de primeros auxilios

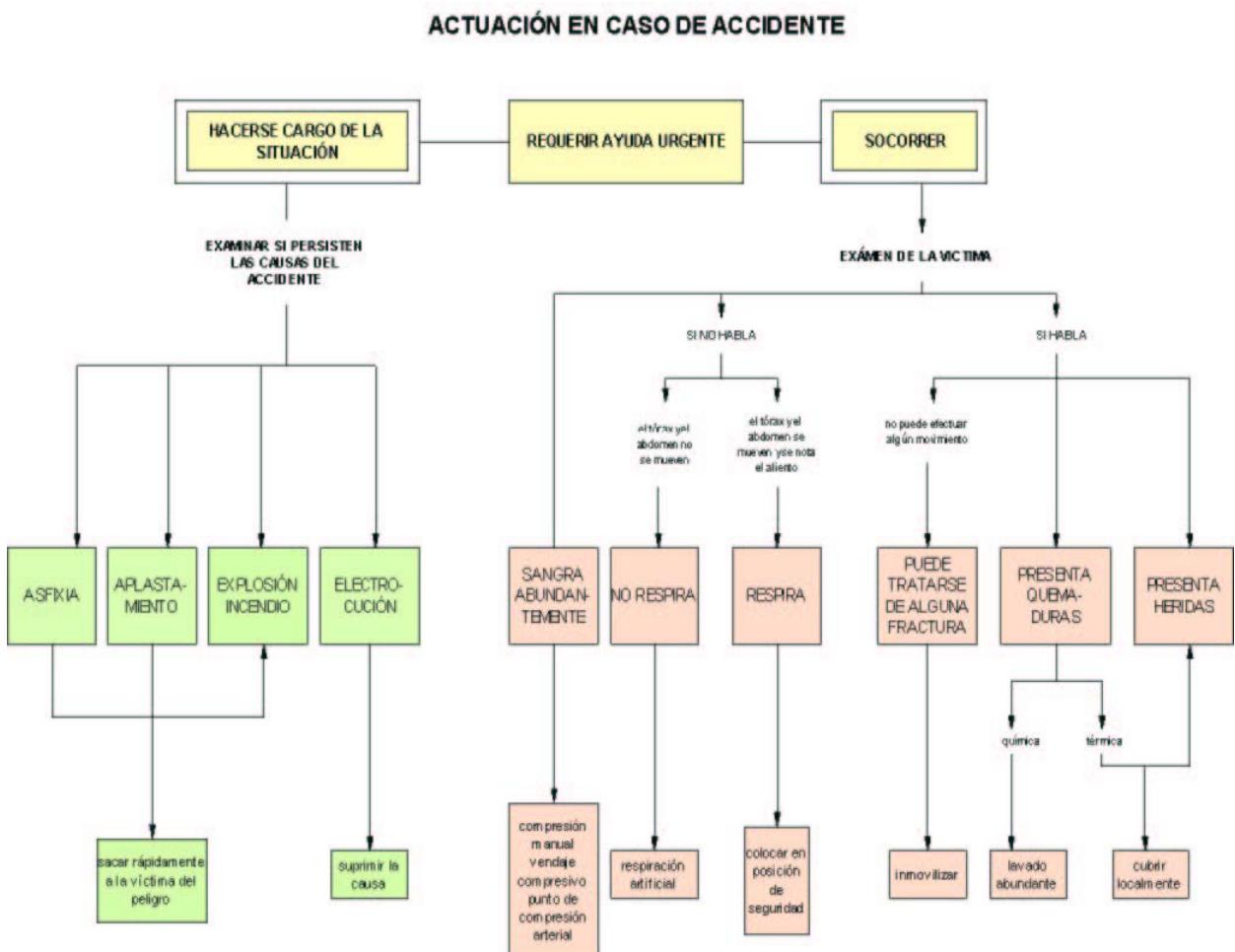
- Si se detecta un incendio o emergencia
 - Prestará ayuda al herido.
 - Evaluará la lesión producida e informará de la misma al Jefe de Emergencia.
 - Preparará el traslado del herido si fuese necesario.
 - Acompañará al herido al centro sanitario.
 - Redactará un informe de las causas, proceso y consecuencias.

Implantación: todo el personal de la empresa

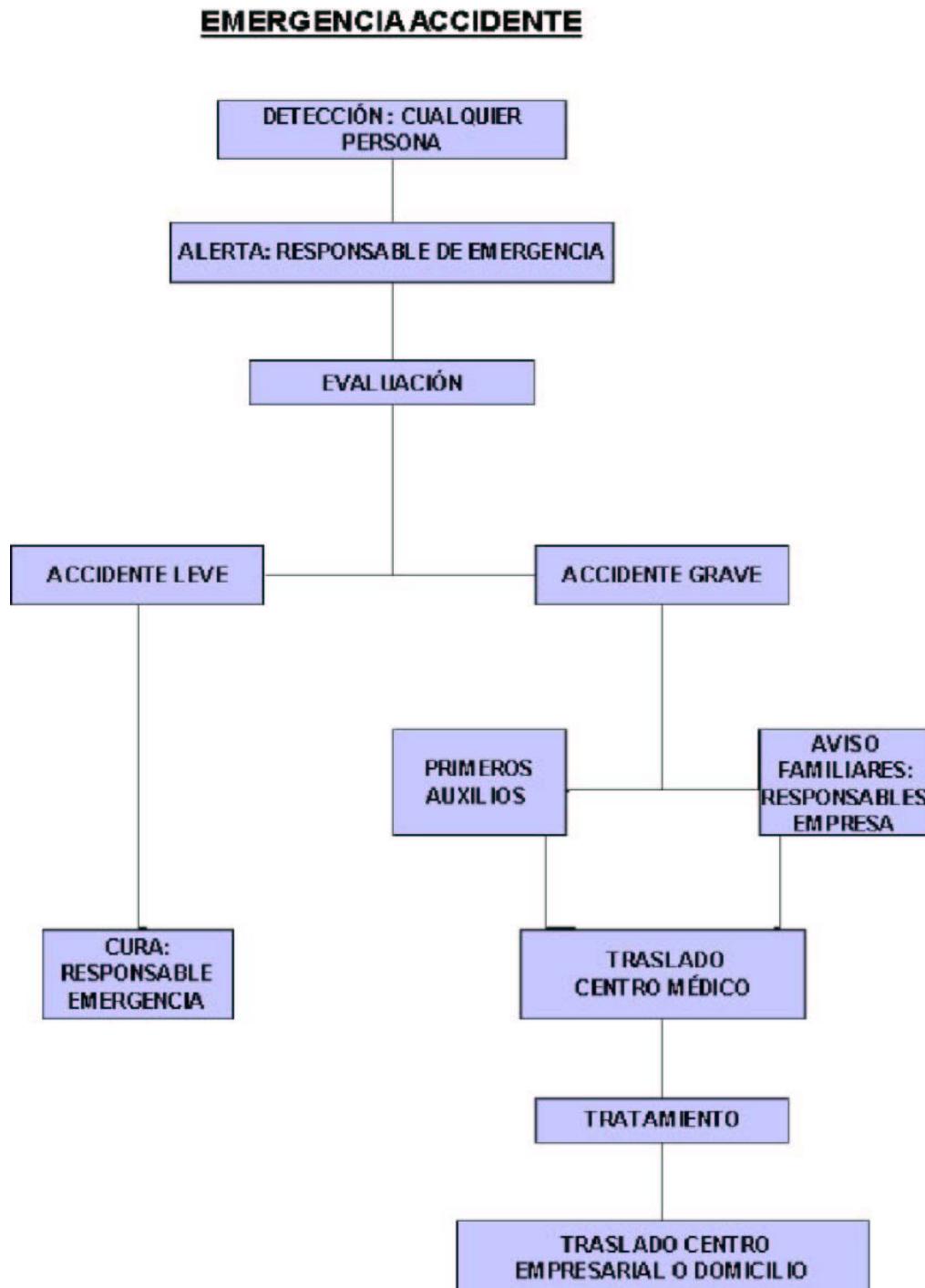
- Si se detecta un accidente
 - Deberá prestar asistencia a los heridos.
 - Deberá alertar al equipo de Primeros Auxilios.
 - Deberá dar parte al Jefe de Emergencia.
- Si se detecta un incendio
 - Deberá utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
 - Indicará la situación del fuego al Jefe de Intervención y/o miembros del Equipo de Intervención.
 - Regresará a su puesto de trabajo y esperará las órdenes oportunas.
- Si suena la alarma
 - Deberá mantener el orden.
 - Deberá atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
 - No deberá rezagarse recogiendo objetos personales.
 - Cerrará las puertas y ventanas que puedan.
 - Saldrá ordenadamente y sin correr.
 - Procurará no hablar durante la evacuación.
 - En caso de presencia de humos, la evacuación la hará a ras del suelo.
 - Deberá dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer hasta recibir instrucciones. Esto es importante, para saber si la evacuación se ha completado o permanece gente sin localizar.

18.5. DIAGRAMAS DE ACTUACIÓN

ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

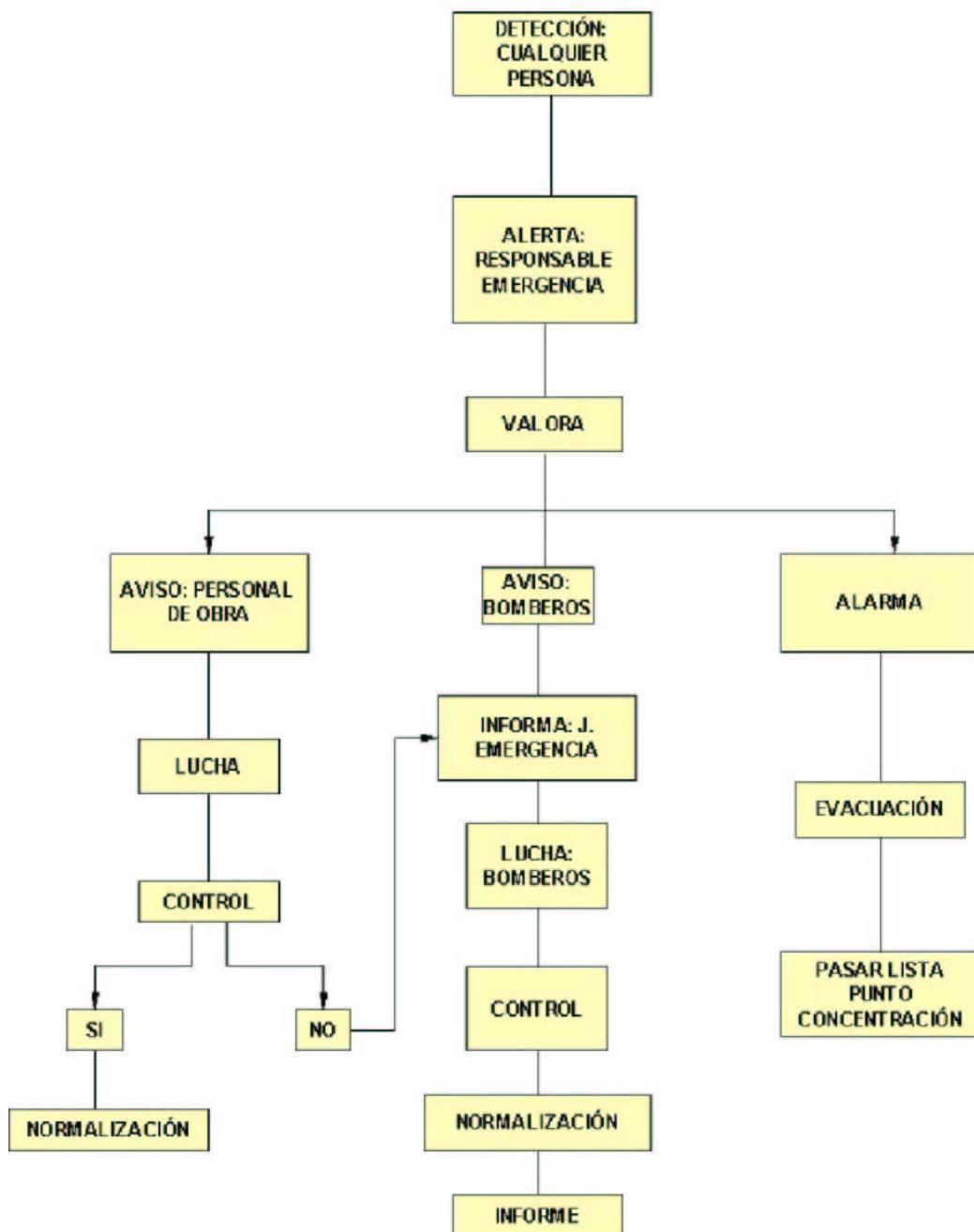


ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

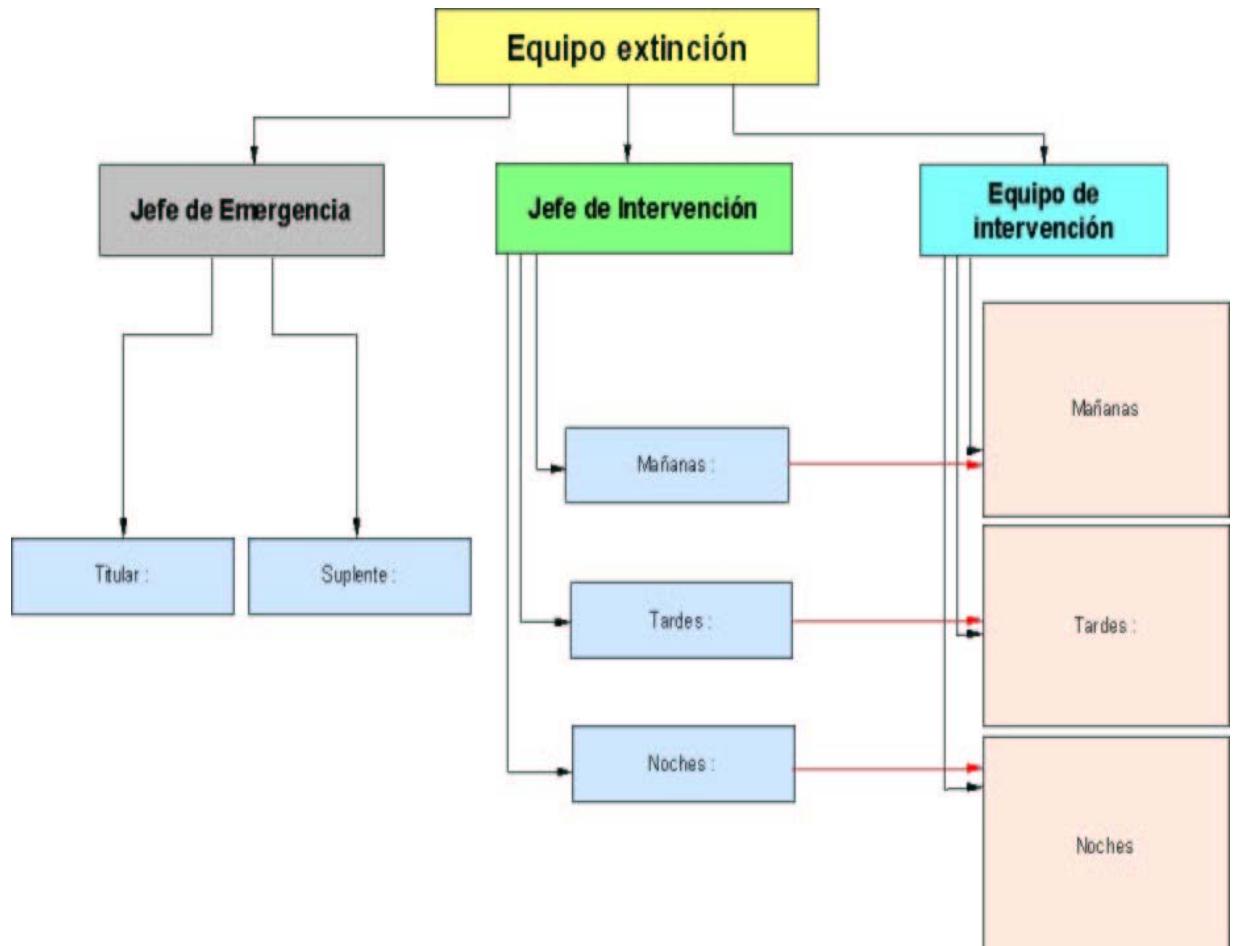


EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO

EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO



EQUIPO DE INTERVENCIÓN



19. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A LOS RIESGOS QUE CONLLEVA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En cumplimiento del Real Decreto 1627/97, artículo 5.6. Para Estudios y artículo 6.3. Para Estudios Básicos, se describen a continuación las “previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores”, mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

- Relación de previsibles trabajos posteriores.
- Riesgos laborales que pueden aparecer.
- Revisiones técnicas para su control y reducción.
- Informaciones útiles para los usuarios.

Se contempla en este apartado la realización, en condiciones de seguridad y salud, de los trabajos de conservación y mantenimiento, durante el proceso de explotación y de la vida útil de la construcción objeto de este estudio, eliminando los posibles riesgos en los mismos.

La utilización de los medios de seguridad responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación de la construcción se lleven a cabo.

Las previstas en ese apartado y los siguientes son las idóneas para las actuales circunstancias de la construcción, y deberán adaptarse en el futuro a posibles modificaciones o alteraciones del inmueble y a las nuevas tecnologías.

Por tanto el responsable, encargado de la Propiedad, de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionalidad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento serán realizados por personal especializado y se ajustarán las distintas normativas aplicables en cada caso.

Es obligatorio el uso de todos los equipos de protección individual que están establecidos en este Estudio de Seguridad y Salud para la realización de cualquier trabajo de mantenimiento y conservación.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel en suelos.
- Caídas por huecos horizontales.
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria.
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación y deterioro de sistemas eléctricos.
- Explosión de combustibles mal almacenados.
- Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos.
- Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimiento de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados.
- Vibraciones de origen interno y externo.
- Contaminación por ruido.

Protecciones colectivas

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Las escaleras de pates se completará con los aros especificados en el apartado correspondiente. La instalación de los mismos se autorizará por la Dirección Facultativa de Ejecución.
- Barandillas para señalización de huecos, caída de objetos, etc.
- Anclajes de cinturones para reparaciones de cubierta. La adopción de esta solución y la posición exacta de los anclajes deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa de Ejecución.
- Los ganchos o anclajes deberán cumplir:
- Serán fijados siempre a elementos estructurales, nunca a otros de dudosa resistencia.
- Dispondrán de una protección antióxido y anticorrosión que garantice su durabilidad.
- Serán objeto de revisiones periódicas dentro del plan global de revisiones de la construcción.
- Para revisiones de arquetas, etc. se recurrirá a empresas especializadas que analizarán la presencia de gases tóxicos antes de comenzar los trabajos.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Cumplirán las indicaciones de las fichas técnicas de los productos.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arneses de seguridad y cables o cuerdas de longitud y resistencia adecuada para la actividad.

Medidas preventivas

- Trabajos de limpieza y mantenimiento
- Antes del inicio de cualquier trabajo posterior se deberá acotar y señalizar los lugares donde se desarrolle.
- Ventilación natural adecuada para los trabajos de mantenimiento.
- Se esmerará el orden y la limpieza, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables, sin la utilización de las clavijas machohembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Todas las plataformas de trabajo, con más de dos metros de altura, estarán dotadas de barandilla perimetral resistente.
- Al finalizar la jornada, se prohíbe abandonar en el suelo herramientas manuales, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Existirá una dotación de extintores, debidamente homologados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.
- Los andamios utilizados durante las operaciones de mantenimiento y reparación, seguirán las prescripciones dictadas para los mismos en este estudio de seguridad.

Trabajos en instalaciones y equipos.

- Se prohíbe realizar cualquier tipo de intervención en las instalaciones sin conocer perfectamente el trazado de las conducciones de otros servicios que se puedan ver afectados

- Sólo podrán realizar intervenciones en instalaciones o equipos personal especializado en los trabajos a realizar.
- En pozos, se colocarán de pates firmemente anclados a las paredes del mismo, a ser posible con forro de material no oxidable y antideslizante, como propileno o similar.
- Para instalaciones eléctricas se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
 - Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
 - Se prohíbe el conexionado de cables, sin la utilización de las clavijas machohembra.
 - Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contractos con la energía eléctrica.
 - Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Limpieza de drenajes.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación o de materiales transportados
- Pisadas sobre objetos
- Irregularidad de la zona de trabajo
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a condiciones ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Existencia de instalaciones enterradas
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Contactos con sustancias corrosivas
- Accidentes causados por seres vivos
- Atropellos o golpes con vehículos

Medidas preventivas

- Preparación y mantenimiento de las superficies de trabajo
- Itinerarios preestablecidos y balizados para el personal
- Asegurar las escaleras de mano y otros medios auxiliares que se utilicen
- Orden y limpieza
- Realizar los trabajos sobre superficies secas
- Ventilación de las zonas de trabajo
- Actuaciones previas de desparasitación y desratización
- Suspensión de los trabajos en condiciones extremas

Protecciones colectivas

- Señalización vial
- Balizamiento de las zonas tratadas
- Orden y limpieza

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad para uso normal
- Gafas de seguridad anti-impactos
- Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés
- Máscara de protección respiratoria
- Filtro mixto contra gases y partículas
- Par de guantes aislantes del frío y absorbentes de las vibraciones
- Par de guantes de protección contra agentes químicos y microorganismos
- Par de botas de agua de PVC de caña alta, sin plantilla metálica, con suela antideslizante
- Par de botas de seguridad con plantilla metálica y suela antideslizante
- Cinturón antivibraciones, ajustable y de tejido transpirable
- Faja de protección dorsolumbar
- Ropa de trabajo

20. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Debido a las características de la obra en estudio, se estima aproximadamente un 2% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto (2 % sobre 45.339.323,01 €, para Seguridad y Salud, lo que equivale a 889.006,33 €

Febrero 2012

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Pablo Ramos Trujillo
I.C.C.P.

El AUTOR DEL ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD

Fdo: Maribel Santos Pérez
ITOP T.S.P.R.L.
Coordinador de Seguridad

APÉNDICE N° 1. PLAN DE OBRA

PROGRAMA DE TRABAJOS

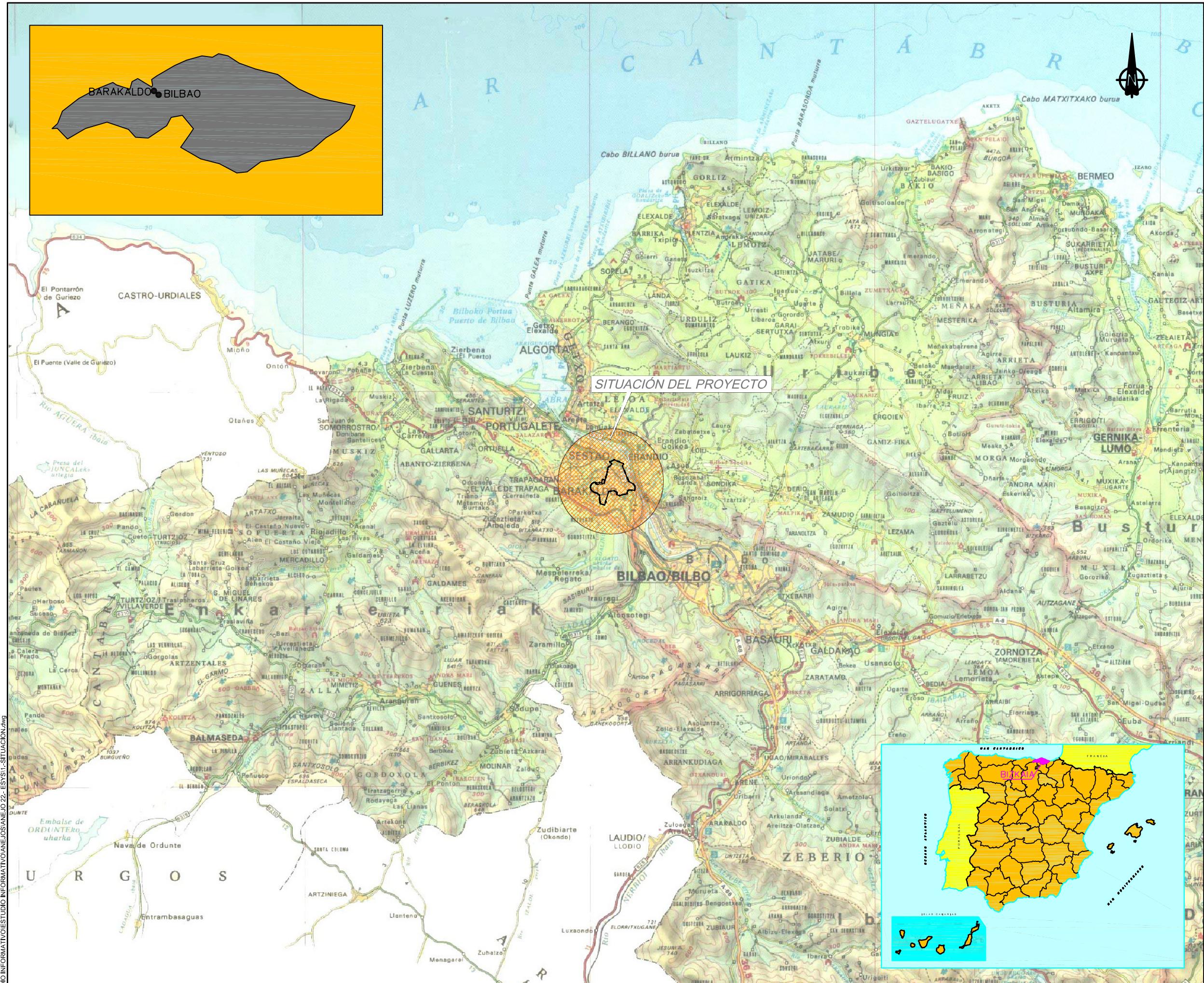
ESTUDIO INFORMATIVO DEL TRANVÍA URBANO DE BARAKALDO

PLANOS

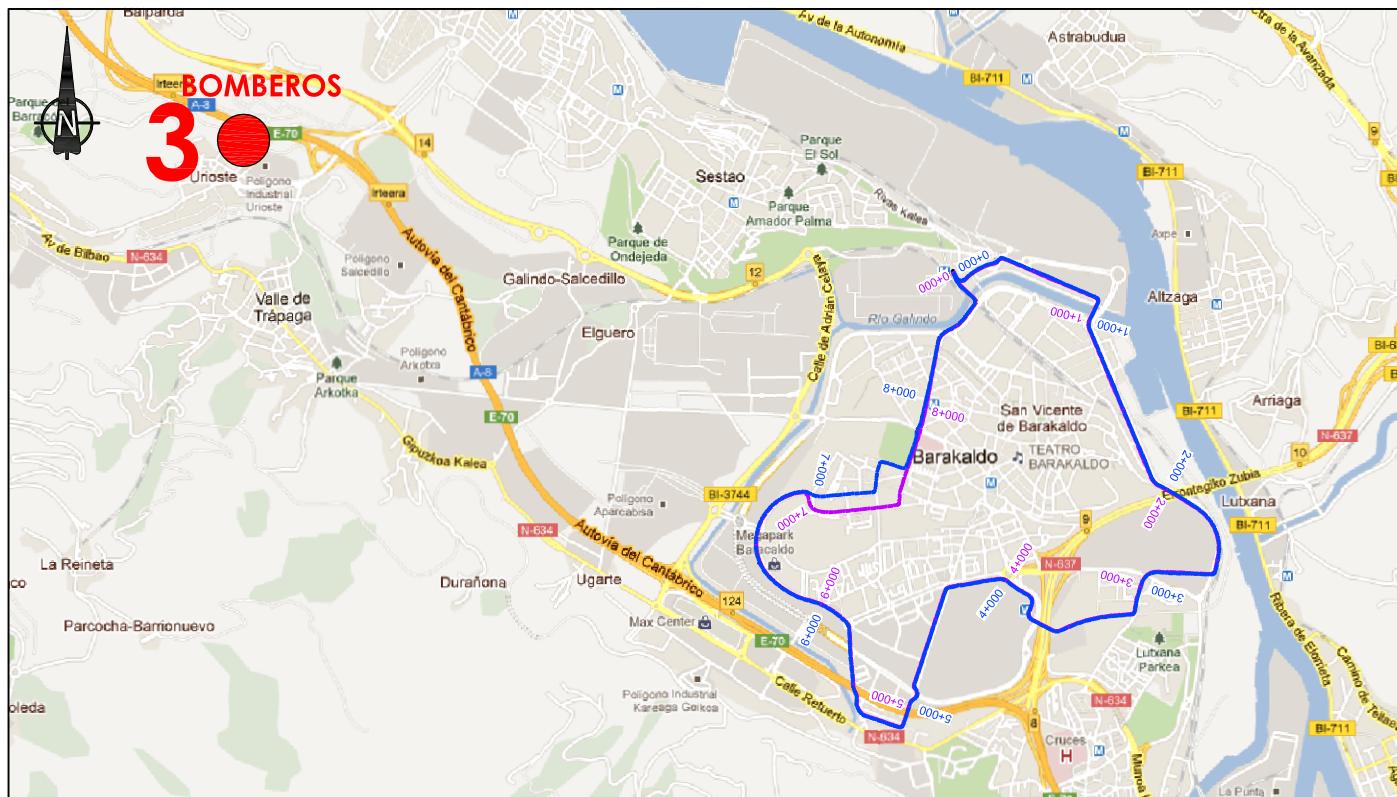
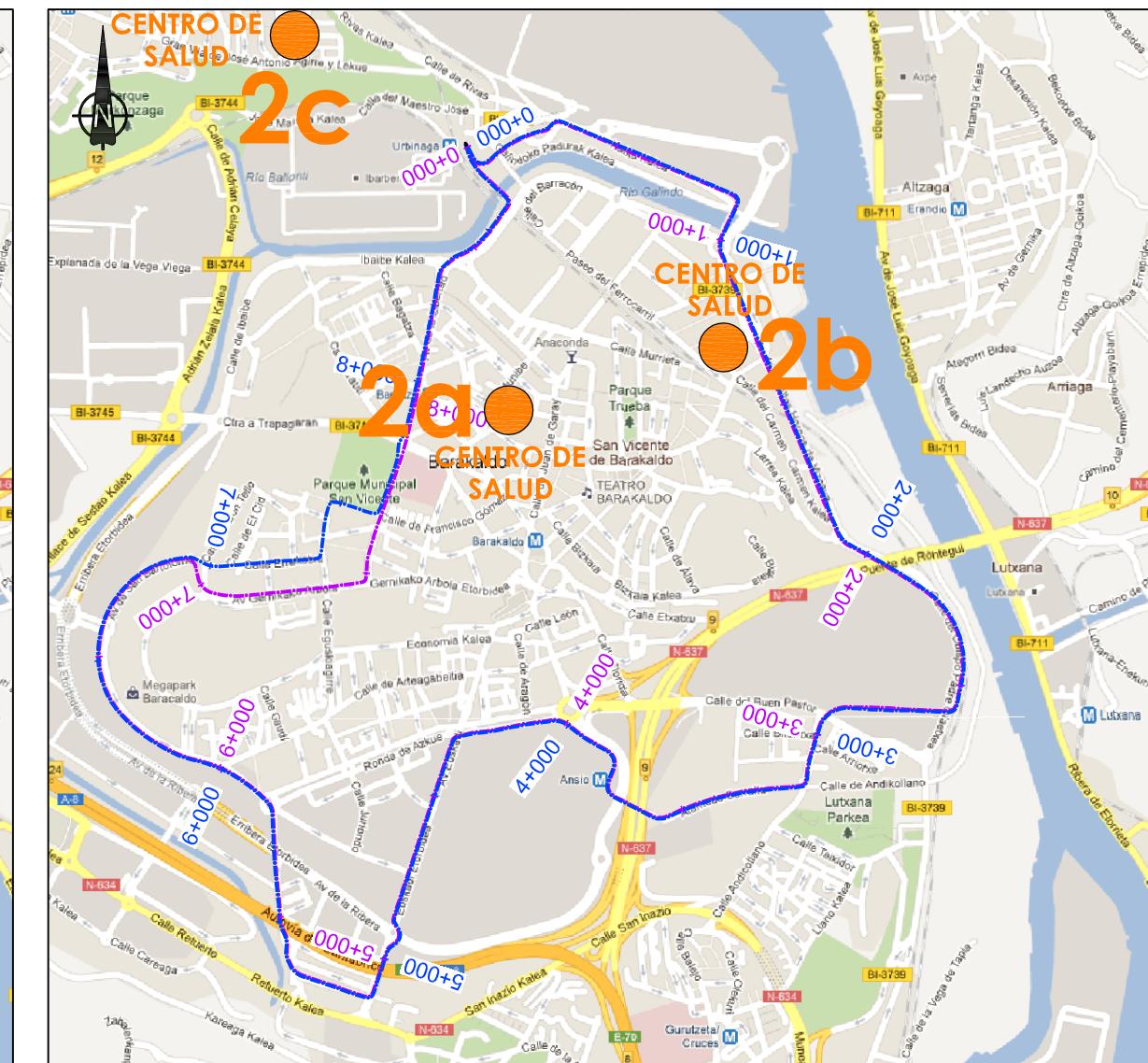
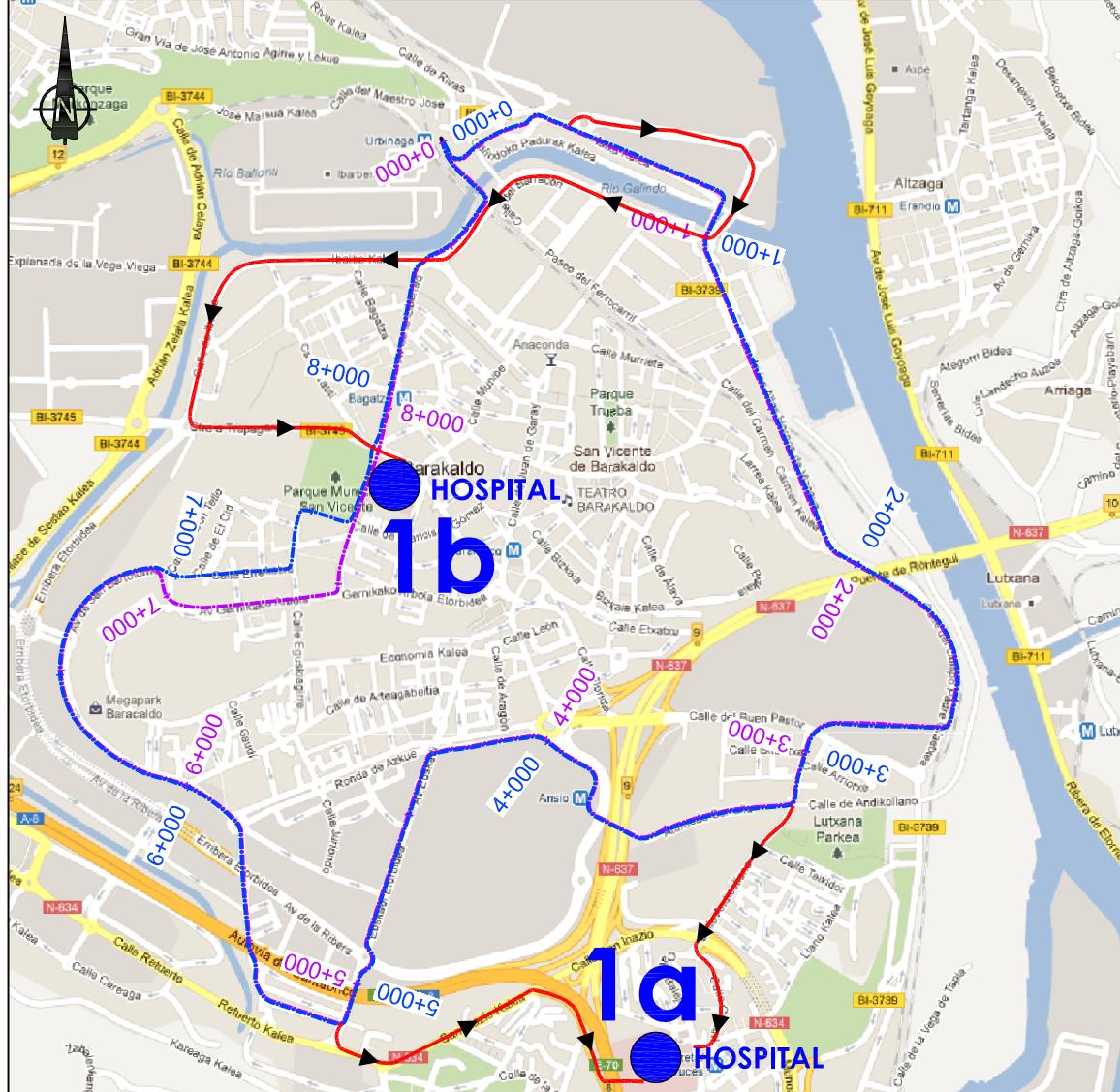
ÍNDICE DE PLANOS

1.1 Situación

2 Localización de Centros Asistenciales



A	PRIMERA EMISIÓN	FEB12	JN	SGF	NO
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR					OSOA-REN INGENIARI EGILEA INGENIERA AUTORA DEL ESS
ineco bzk					Maribel Santos Pérez ITOP/T.S.P.R.L
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR					ERREFERENTZIA REFERENCIA
100547					



1a	HOSPITAL	HOSPITAL DE CRUCES Plaza de Cruces, 12 48903 Barakaldo Tfnos. 946 006 000
1b	HOSPITAL	HOSPITAL SAN ELOY Avenida de Miranda, 5 48902 Barakaldo Tfnos. 944 006 700
2a	CENTRO DE SALUD	Centro de Salud Zaballa Calle Felicidad, 9 48901 Barakaldo Tfnos. 946 007 940
2b	CENTRO DE SALUD	Centro de Salud Urban Plaza Desierto, 6 48901 Barakaldo Tfnos. 946 007 580
2c	CENTRO DE SALUD	Centro de Salud Kueto Gran Vía José Antonio Aguirre y Lakube, 56 48910 Sestao Tfnos. 946 007 880
3	BOMBEROS	Parque de bomberos Barrio Urioste, s/n 48530 Ortuella Tfnos. 944 921 369

LEYENDA

- VIA EXTERIOR
- VIA INTERIOR
- ITINERARIO RECOMENDADO

A	PRIMERA EMISIÓN	FEB12	JN	SFG	NO
REV. CLASE DE MODIFICACION					
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR	OSOA-REN INGENIARI EGILEA INGENIERA AUTORA DEL ESS ineco bzk Maribel Santos Pérez ITOP/T.S.P.R.L				
AHOLKULARIA ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA				