

MEMORIA

Estudio de Seguridad y Salud

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
2. DATOS IDENTIFICATIVOS.....	1
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	2
3.1 COSTES DIRECTOS TOTALES DEL PROYECTO	3
3.2 COSTES DIRECTOS TOTALES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3
3.3 PLAN DE OBRAS	3
4. CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA.....	4
4.1 ÁMBITO DE LA OBRA	4
4.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS Y AMBIENTALES.....	4
4.3 ACCESOS	6
4.4 CENTROS ASISTENCIALES	6
4.5 SERVICIOS AFECTADOS.....	9
4.5.1 <i>Circulaciones y accesos peatonales</i>	10
4.5.2 <i>Instalaciones eléctricas</i>	11
4.5.3 <i>Instalaciones de gas</i>	15
4.5.4 <i>Instalaciones de telecomunicaciones</i>	16
4.5.5 <i>Instalaciones de abastecimiento</i>	17
5. PROCEDIMIENTOS, MÁQUINAS, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR	18
6. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN FRENTE A DAÑOS.....	23
6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	23
6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	23
7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LAS TAREAS A REALIZAR.....	23
7.1 ACTUACIONES INICIALES.....	26
7.1.1 <i>Trabajos previos</i>	26
7.1.2 <i>Localización de servicios afectados</i>	30
7.1.3 <i>Replanteo</i>	33
7.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	37
7.2.1 <i>Trabajos de arqueología</i>	37
7.2.2 <i>Eliminación de masa vegetal</i>	38
7.2.3 <i>Excavación en zanjas</i>	39
7.2.4 <i>Entibación cuajada</i>	46
7.2.5 <i>Desmonte y terraplenes</i>	49
7.3 CANALIZACIONES.....	56

7.3.1	<i>Instalación de tubería</i>	56
7.3.2	<i>Instalación de valvulería y calderería</i>	66
7.3.3	<i>Soldadura eléctrica para tubería PEAD</i>	68
7.3.4	<i>Soldadura oxiacetilénica y oxicorte</i>	70
7.3.5	<i>Soldadura eléctrica (con arco eléctrico)</i>	72
7.3.6	<i>Pruebas de presión</i>	75
7.3.7	<i>Vertido y compactación de áridos en lechos, recubrimientos y rellenos</i>	78
7.4	CAMPOS SOLARES	81
7.4.1	<i>Instalación de canalizaciones</i>	81
7.4.2	<i>Instalación de estructura soporte y módulos fotovoltaicos</i>	88
7.4.3	<i>Instalación de conductores eléctricos enterrados</i>	90
7.4.4	<i>Colocación de transformadores e instalaciones de cableado, conexionado y otras</i> 91	
7.4.5	<i>Instalaciones de puesta a tierra</i>	92
7.5	ARQUETAS	93
7.5.1	<i>Ejecución de arquetas de obra de fábrica</i>	93
7.5.2	<i>Montajes de prefabricados</i>	97
7.6	CAMINOS Y ACCESOS	100
7.6.1	<i>Extendido y compactación de subbases y bases de áridos</i>	100
7.6.2	<i>Extendido y compactación de aglomerado asfáltico</i>	104
7.6.3	<i>Extendido de hormigón</i>	109
7.7	IMPERMEABILIZACIÓN	113
7.7.1	<i>Colocación de láminas de polietileno</i>	113
7.7.2	<i>Impermeabilizaciones</i>	115
7.8	TRABAJOS VARIOS	116
7.8.1	<i>Vertidos de hormigón</i>	116
7.8.2	<i>Trabajos de encofrado y desencofrado</i>	125
7.8.3	<i>Manipulación y colocación de ferralla</i>	128
7.8.4	<i>Estructura metálica</i>	130
7.8.5	<i>Cerramientos y albañilería</i>	133
7.8.6	<i>Solados y alicatados</i>	135
7.8.7	<i>Carpintería</i>	137
7.8.8	<i>Pintura y barnizado</i>	139
7.8.9	<i>Instalación eléctrica de baja tensión</i>	142
7.8.10	<i>Instalación de fontanería y aparatos sanitarios</i>	144
7.8.11	<i>Instalación de protección contra incendios</i>	146
7.8.12	<i>Manipulación manual de cargas</i>	148
7.8.13	<i>Manipulación de cargas suspendidas</i>	151
7.8.14	<i>Construcción de escollera de roca</i>	157

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.....	160
8.1 CEMENTOS	160
8.2 ADITIVOS QUÍMICOS PARA HORMIGONES	161
8.3 COMBUSTIBLES	162
9. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LOS EQUIPOS A EMPLEAR	162
9.1 MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS A CIELO ABIERTO Y COMPACTACIÓN	170
9.1.1 Retroexcavadora	170
9.1.2 Retropala (excavadora mixta)	174
9.1.3 Motoniveladora	179
9.1.4 Mototrailla	182
9.1.5 Zanjadora.....	186
9.1.6 Tractor con trailla	188
9.1.7 Tractor oruga o neumático con aperos.....	190
9.1.8 Bulldozer.....	196
9.1.9 Motovolquete dumper.....	198
9.1.10 Camión dumper	200
9.1.11 Camión basculante	201
9.1.12 Camión grúa	207
9.1.13 Camión cisterna de agua para riegos.....	214
9.1.14 Máquina compacta (bobcat).....	217
9.1.15 Compactador autopropulsado (rulo).....	221
9.1.16 Compactadora manual (rodillo)	223
9.2 MÁQUINAS PARA FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGONES	229
9.2.1 Hormigonera eléctrica.....	229
9.2.2 Camión hormigonera	234
9.2.3 Bomba de hormigón autopropulsada	239
9.2.4 Vibrador de hormigón	241
9.2.5 Fratasadora	243
9.3 OTRAS MÁQUINAS.....	244
9.3.1 Herramientas manuales	244
9.3.2 Bomba con motor de combustión.....	255
9.3.3 Máquina de corte o radial de gasolina.....	257
9.3.4 Dobladora mecánica de ferralla.....	262
9.3.5 Compresor neumático o hidráulico.....	264

9.3.6	<i>Martillo neumático o hidráulico</i>	270
9.3.7	<i>Grupo electrógeno o generador eléctrico</i>	275
9.3.8	<i>Taladro / martillo percutor eléctrico</i>	279
9.3.9	<i>Cortadora de pavimentos</i>	283
9.3.10	<i>Sierra circular de mesa</i>	287
9.3.11	<i>Máquina de electrofusión</i>	290
9.3.12	<i>Plataforma elevadora</i>	292
9.3.13	<i>Motosierra</i>	294
9.3.14	<i>Desbrozadora manual</i>	296
9.3.15	<i>Equipos de soldadura</i>	298
9.4	MAQUINARIA PARA EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS	301
9.4.1	<i>Camión cisterna para riego asfáltico</i>	301
9.4.2	<i>Extendedora de mezcla bituminosa</i>	303
9.5	MEDIOS AUXILIARES	305
9.5.1	<i>Escalera de mano</i>	305
9.5.2	<i>Borriquetas</i>	310
9.5.3	<i>Medios auxiliares de elevación</i>	312
9.5.4	<i>Carretilla de mano</i>	317
9.5.5	<i>Entibados</i>	318
9.5.6	<i>Andamios metálicos modulares</i>	320
9.5.7	<i>Cubilote de hormigonado</i>	322
10.	SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES	323
10.1	INSTALACIONES SANITARIAS	323
10.2	INSTALACIONES COMUNES	323
10.2.1	<i>Comedor</i>	323
10.2.2	<i>Vestuario</i>	324
10.2.3	<i>Aseos</i>	324
11.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	324
11.1	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	324
11.2	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	324
11.3	CERRAMIENTO DE OBRA.....	324
12.	SERVICIOS DE PREVENCIÓN	325
12.1	RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	325
12.2	FORMACIÓN E INFORMACIÓN.....	325
13.	ORGANIGRAMA PREVENTIVO	325
13.1	TÉCNICO SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO O PROPIO	325

13.2	FUNCIONES BÁSICA DEL GERENTE O RESPONSABLE DE LA EMPRESA	326
13.3	FUNCIONES BÁSICAS DE JEFES DE OBRA	326
13.4	JEFE DE EQUIPO O ENCARGADO	327
13.5	FUNCIONES DEL TÉCNICO DE PREVENCIÓN.....	327
13.6	RECURSOS PREVENTIVOS	328
13.7	TRABAJADOR DESIGNADO POR LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS COMO RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD.....	330
13.8	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	331
13.9	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	332
14.	PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE	333
14.1	DESARROLLO	334
14.2	PROTOCOLO DE ACTUACIÓN UNA VEZ ASISTIDO EL TRABAJADOR	335
14.3	CUMPLIMENTACION DE LA FICHA DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE	336
14.4	COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	337

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Plan de obras	4
Ilustración 2.	Situación Consultorio de Cuevas del Campo	7
Ilustración 3.	Situación Centro de Salud Pozo Alcón	8
Ilustración 4.	Situación Hospital Comarcal de Baza.....	9

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto de este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD es diseñar el conjunto de sistemas que permiten abordar de forma integral la seguridad, diseñando la línea de prevención recomendable a cada situación potencial de riesgo, para evitar los accidentes laborales y de otra índole durante la duración de los trabajos.

Este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD se redacta recogiendo lo preceptuado en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que deben aplicarse en las obras de construcción temporales y móviles y en el que se implanta, mediante la transposición al Derecho español a través del citado Real Decreto, según el cual la empresa contratista deberá redactar el Estudio de Seguridad y Salud, en el que se recojan todas las actividades contempladas en el proyecto y en su ejecución así como un planificación de la actividad preventiva para toda la actuación.

El presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, sienta las bases de los procedimientos de trabajo por parte de todos los intervinientes en las obras de construcción siempre considerándolo como un Estudio previo al Estudio de Seguridad y Salud que deberá ser redactado por la contratista principal.

En definitiva, se pretende cumplir con lo legislado y eliminar de la obra la siniestralidad laboral y la enfermedad profesional, elevando así el nivel de las condiciones de trabajo de esta construcción.

El Pliego de Condiciones incluido en el presente Estudio de Seguridad y Salud es un documento contractual, al igual que el Pliego de Condiciones Técnicas general del Proyecto.

2. DATOS IDENTIFICATIVOS

La obra se denomina:

Proyecto de modernización de regadío en la colectividad de Cuevas del Campo (Granada). Fase II. (C.R. Pozo Alcón, Hinojares y Cuevas del Campo).

La promotora de la obra es:

Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA).

El Autor del Proyecto:

D. Antonio Romero López. Ingeniero Agrónomo.

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

La autoría del presente estudio de Seguridad y Salud corresponde al Ingeniero Agrónomo, D. Antonio Romero López, que dispone de la formación específica de Coordinador de Seguridad (200 horas).

El lugar donde se va a realizar la obra es:

Cuevas del Campo (Granada) y Pozo Alcón (Jaén).

El tipo de obra es:

OBRA CIVIL.

El plazo previsto de ejecución de la obra es de:

18 MESES.

Número de trabajadores:

Se prevé un número máximo de 40 operarios.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La solución proyectada para la Fase II de las obras de modernización se compone de las siguientes obras:

- Nuevos equipamientos en la estación de bombeo y filtrado y urbanización de la parcela donde se ubica.
 - Obra civil: sala de cuadros eléctricos y finalización de la urbanización de la parcela y camino de acceso.
 - Instalaciones: Se instalarán 10 filtros dobles de 8" y se añade un nuevo colector. Se instalarán las bombas correspondientes al subsector de bombeo bajo con toda su instalación eléctrica, calderería y valvulería.
- Campo fotovoltaico para autoconsumo destinado al abastecimiento del sistema de bombeo
- Suministro de energía mediante acometida eléctrica a la red existente como apoyo al campo fotovoltaico para abastecimiento del sistema de bombeo.
- Red de riego primaria por gravedad que llevará el agua desde la estación de bombeo y filtrado hasta las agrupaciones de los distintos sectores.

- Red de riego primaria de bombeo para el subsector de bombeo bajo
- Red secundaria que parte de cada uno de los contadores de cada agrupación y llega a cada parcela.
- Agrupaciones de riego con los contadores de las parcelas.
- Automatización y telecontrol de todas las instalaciones.

3.1 COSTES DIRECTOS TOTALES DEL PROYECTO

Ascienden los Costes Directos Totales del proyecto a la cantidad de OCHO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS **(8.391.908,43 €)**.

3.2 COSTES DIRECTOS TOTALES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Ascienden los Costes Directos Totales del estudio de seguridad y salud a la cantidad de CINCUENTA Y TRES MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS **(53.042,79 €)**.

3.3 PLAN DE OBRAS

A continuación, se adjunta el plan de obra previsto para los trabajos a realizar.

Según lo antepuesto, en función del calendario de desarrollo de la obra se establece en este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, las necesarias medidas de protección, siendo algunas de ellas las indicadas a continuación:

- En caso de previsión de precipitaciones de alta intensidad, se suspenderán los trabajos de excavación y se tomarán las medidas oportunas para minimizar los efectos a la obra y los daños a terceros
- Como protección colectiva para evitar los riesgos derivados de las elevadas temperaturas, se establece la solución técnica y organizativa consistente en la aplicación en el periodo establecido en el Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Granada del horario laboral de jornada intensiva.
- Esta se complementará con las protecciones individuales (gafas, sombreros, viseras, cremas protectoras, etc.).

La empresa contratista deberá tener en cuenta y vigilará para que se sigan los consejos que se relacionan a continuación para prevenir los trastornos por calor:

- Informar a los trabajadores de la carga de trabajo y el nivel del estrés por calor que tendrán que soportar, así como los riesgos del golpe de calor y nociones de primeros auxilios en relación con los trastornos por calor.
- Establecer una mayor intensidad de trabajo durante las horas más frías o las menos calientes del día.
- Limitar o diferir el trabajo si los índices de estrés calóricos se encuentran en zona de alto riesgo.
- Reducir los periodos de trabajo y aumentar los periodos de descanso.
- Lo más efectivo contra los daños secundarios al calor es la hidratación: aproximadamente 500 ml. de agua fresca 20 minutos antes del inicio del trabajo y unos 300 ml. cada 20 minutos durante la actividad.
- Utilizar equipos de al menos dos personas por tarea.
- Beber más líquidos que los que sólo tomaríamos por el estímulo de la sed.
- Usar vestidos ligeros con superficie corporal expuesta al aire (siempre que sea posible) para incrementar la evaporación y de color claro para reducir la ganancia de calor radiante.
- Parar totalmente el trabajo si se dan condiciones extremas.

4.3 ACCESOS

Antes de iniciar la obra se preverán los accesos, así como los itinerarios y recorridos preestablecidos para los diferentes usuarios de los mismos. Se marcará en planos y croquis suficientemente claros y comprensibles que serán distribuidos por lugares estratégicos de la obra.

En las otras vías de uso público que se vean afectadas mediante los accesos y salida a la zona de obra se empleará la señalización vial de obras oportuna para la ordenación y advertencia de tal circunstancia, e incluso se recurrirá a señalistas en el caso que fuese necesario.

Los accesos directos a la obra serán señalizados con señales de advertencia de:

- "ZONA DE OBRAS"
- "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS A LA OBRA"
- "PANEL SEÑALIZADOR DE RIESGOS".
- "SALIDA DE CAMIONES".

Además, se deberán señalar las calles por donde están los accesos. Las señales serán de peligro y no de advertencia, adaptándose, a falta de cualquier otra normativa de obra en poblaciones, a la norma 8.3 I.C. Señalización de obras (TP-18 y TP- 50 con la leyenda "entrada y salida de vehículo"), del mismo modo, en caso de importantes interferencias con el tráfico rodado, se deberá disponer de señalización en los accesos.

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

Dada que la instalación se proyecta en uno de los márgenes de la calle se compatibilizarán las obras sin afectar al tráfico rodado. Se dispondrá el vallado y señalización tal y como se define en la documentación gráfica adjunta.

Se señalará con las señales TP-17 a ó TP-17b según el margen de la calle donde se trabaje.

Actualmente las viviendas adyacentes a la zona de los trabajos están deshabitadas por lo que no se dificulta la entrada de vecinos a sus viviendas.

4.4 CENTROS ASISTENCIALES

La empresa adjudicataria de la construcción del presente proyecto deberá disponer de un listado de Centros Asistenciales más cercanos a las actuaciones para atender los accidentes de pequeña índole.

Se instalarán en la obra y pondrá en conocimiento de todos los trabajadores, información de:

Nombre de los centros asistenciales.

Dirección.

Teléfono de ambulancias.

Teléfono de urgencias.

Teléfono de información hospitalaria.

Plano de situación indicando el itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados.

A continuación, se indican los centros más cercanos a las obras:

Consultorio de Cuevas del Campo

Nombre: Consultorio de Cuevas del Campo.

Dirección: C/Posadas, s/n 18813 Cuevas del Campo, Granada

Teléfono de urgencias: 958-028827

Teléfono de información hospitalaria: 958-718095

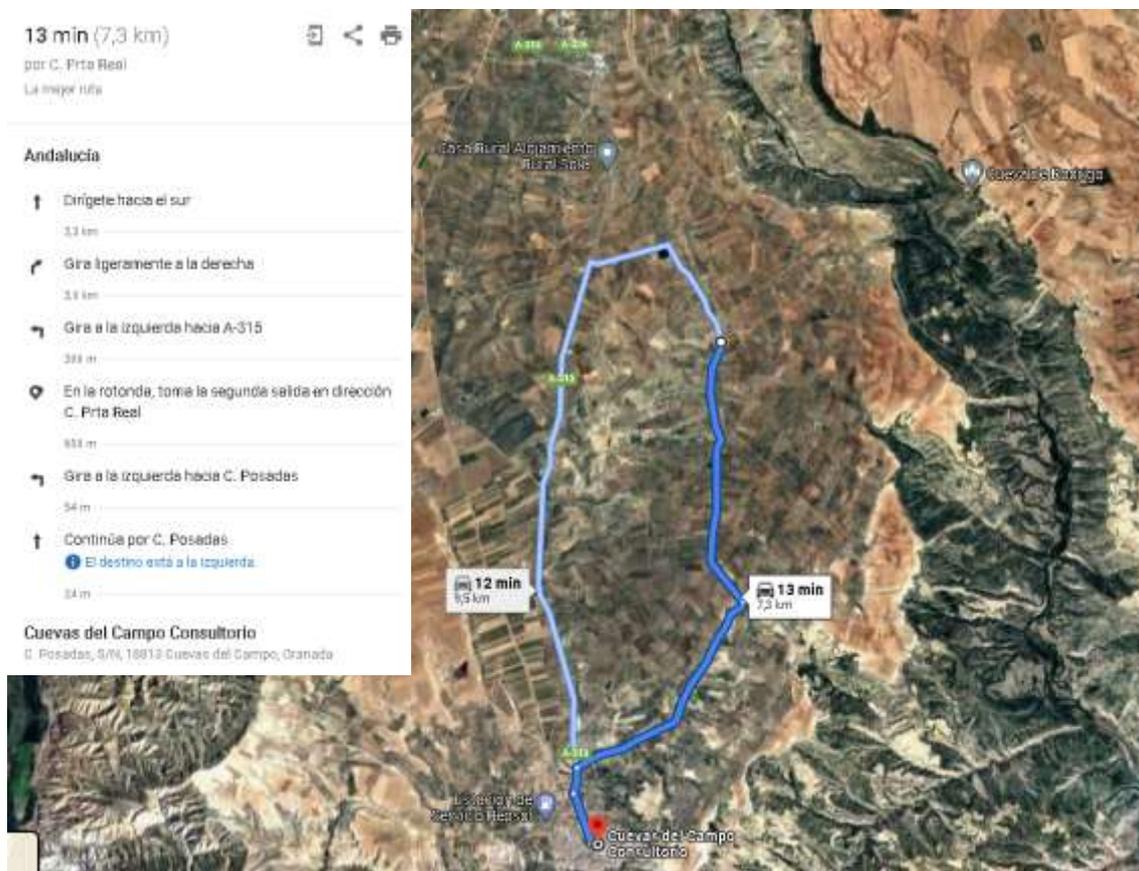


Ilustración 2. Situación Consultorio de Cuevas del Campo

Centro de Salud Pozo Alcón

Nombre: Centro de Salud Pozo Alcón.

Dirección. C/Nuestra Señora de Tiscar, nº4 23485 Pozo Alcón, Jaén

Teléfono de urgencias: 953-366144

Teléfono de información hospitalaria 953-105066.

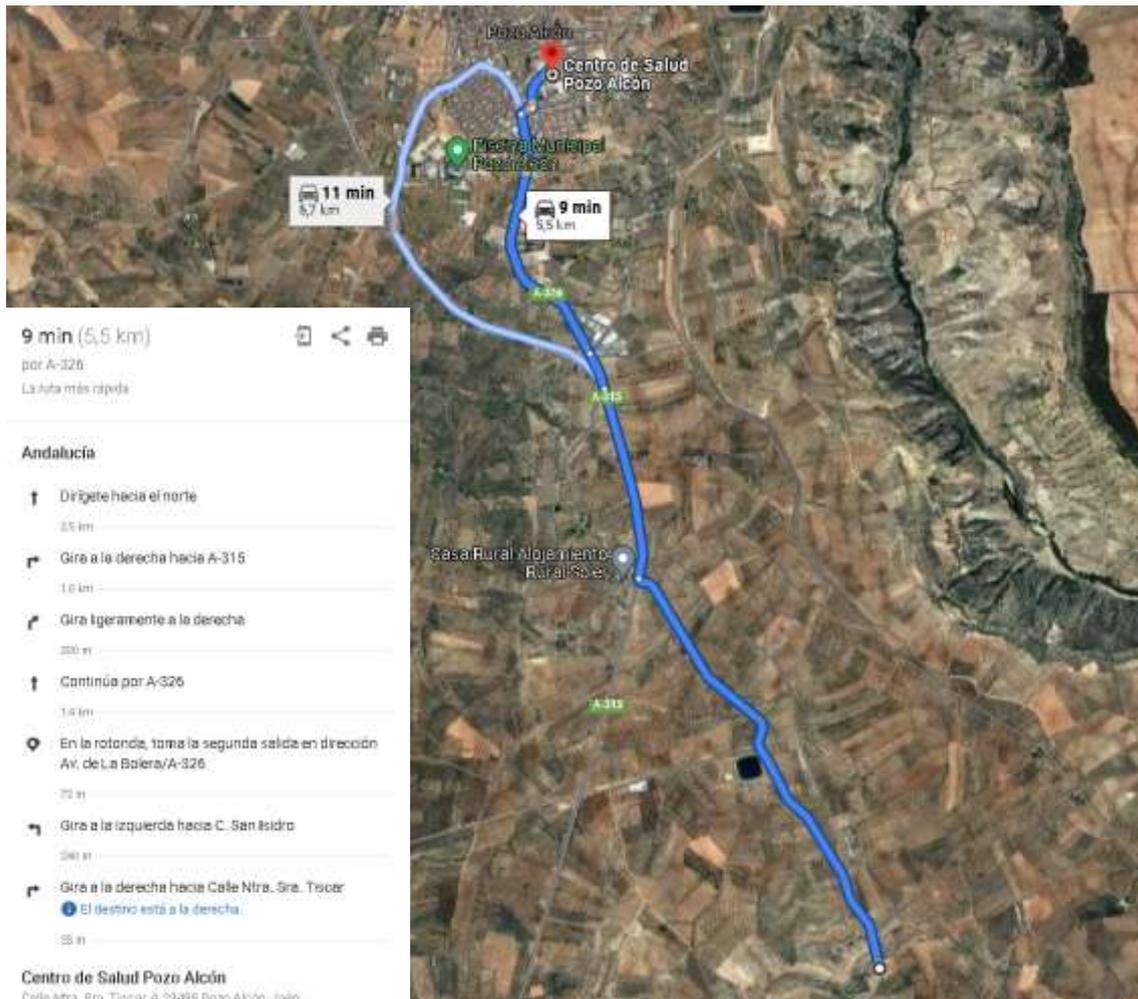


Ilustración 3. Situación Centro de Salud Pozo Alcón

Hospital Comarcal de Baza

Nombre: Hospital Comarcal de Baza.

Dirección. Ctra. de Murcia s/n 18800 Baza, Granada

Teléfono de urgencias: 958-028827

Teléfono de información hospitalaria 958-031300



Ilustración 4. Situación Hospital Comarcal de Baza

4.5 SERVICIOS AFECTADOS

Conforme se ha establecido anteriormente, nos encontramos ante una obra civil a desarrollar en una zona rural, no existiendo infraestructuras importantes y prácticamente sólo se dan afecciones relacionadas a instalaciones de riego y sus infraestructuras asociadas (como son los caminos de servicio de la zona regable). Todas las afecciones a caminos se pueden observar con detalle en el anejo nº 15 «Servicios afectados, reposiciones, permisos y licencias»

Por otro lado, con las actuaciones proyectadas se producen tres afecciones a la carretera A-315:

- En el punto kilométrico 77+367 se atraviesa la carretera A-315 para lo que he previsto hacer una perforación horizontal (hinca) instalando una tubería de acero de camisa de

800 mm de diámetro y una tubería interior polietileno termosoldada de 630 mm de diámetro y PN 16 atm

- En el punto kilométrico 74+736 la comunidad de regantes dispone de un paso para tuberías de riego bajo la carretera A-315. Se sustituirá la tubería existente que pasa por el interior de dicho paso, por una nueva tubería de PEAD de 110 mm y PN 16.
- En el punto kilométrico 81+000 la comunidad de regantes dispone de un paso para tuberías de riego bajo la carretera A-315. Se sustituirá la tubería existente que pasa por el interior de dicho paso, por una nueva tubería de PEAD de 160 mm y PN 16.

La empresa adjudicataria deberá solicitar información sobre los servicios de las compañías de los servicios que puedan verse afectados en el ámbito de la actuación. A continuación, se establecerán una serie de medidas, que se revisará y completará una vez realizado los oportunos calos de localización de servicios antes de comenzar los trabajos que puedan dar lugar a interferencias con los servicios de la zona.

4.5.1 Circulaciones y accesos peatonales

La organización de los trabajos que resultan de las diferentes actividades a desarrollar en la obra se hará con cuidado y esmero, respetando a los vecinos de la zona afectadas por dichos trabajos.

En todo caso a continuación se establece unas normas de actuación a seguir por parte de la empresa adjudicataria en la afección a la circulación y accesos peatonales.

Dentro de la zona ocupada se delimitarán los espacios para:

- Zona de trabajo y tránsito de vehículos (retroexcavadora y paso de camiones).
- Acopio de materiales.

Se colocará el panel señalizador de riesgos.

Los materiales y elementos auxiliares que se emplearán o se hayan empleado en la obra se acopiarán apropiadamente y bien clasificados, utilizando calzos y bridas si esto fuera necesario.

Los pozos de registro que permanezcan sin tapa, bien para ventilar, bien para acceder a los colectores, permanecerán vallados.

4.5.2 Instalaciones eléctricas

Previo inicio de las obras se deberá solicitar información a los servicios afectados en la zona de obra.

A continuación, se establecen una serie de medidas preventivas a tener en cuenta.

Líneas eléctricas

Tras la inspección de la zona de obras, se observa presencia de varias líneas eléctricas cercanas a la zona de obras.

- Antes de iniciar ninguna labor en las cercanías de líneas eléctricas aéreas se realizará medición topográfica de la altura y situación de los cables respecto a la zona de trabajo, y según esta altura y situación, y a tenor de lo indicado en el R.D. 614/2.001 sobre “disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico”, se tomarán las medidas oportunas para que las distancias de seguridad indicadas en el mismo no sean sobrepasadas. Para ello se montarán los indicadores de gálibo necesarios, y si la distancia de seguridad no alcanzase lo indicado en el mencionado R.D.614/2.001, se paralizarán los trabajos hasta tanto se corte la energía eléctrica en la línea.
- En el caso de haber solicitado corte de alguna línea debido a las necesidades de los trabajos, no se realizará ningún trabajo en la proximidad de la línea, hasta haber comprobado que las tomas de tierra de los cables se han efectuado y que el operario de la compañía así lo ha comunicado.
- La distancia de seguridad, con respecto a las líneas que crucen esta obra, queda fijada en 3 m para líneas de BT, 5 m para las líneas de MT y 7 m para las de AT, considerada a partir del cable más externo a cada lado de la línea, para la horizontal, y del cable más inferior, para la vertical.
- La altura de paso máxima bajo líneas eléctricas aéreas debe estar delimitada por barreras de protección. Deben colocarse pórticos de protección limitadores de gálibo a cada lado de cada línea afectada por las zonas en obras y por el tránsito de vehículos y maquinaria implicados. Los pórticos se instalarán a la distancia equivalente a la altura del pórtico más la distancia de seguridad que corresponda, en función del tipo de línea eléctrica, y respecto de la proyección horizontal al suelo del cable más extremo del tendido, en ambos lados de cruce.
- Antes de comenzar los trabajos para la construcción de dichos pórticos se balizará la distancia de seguridad de las líneas eléctricas existentes.

- Estos pórticos de limitación de gálibo serán construidos de forma que se garantice su resistencia estructural y estabilidad, teniendo incluso en cuenta la acción del viento y posibles impactos, arriostándose para impedir un posible abatimiento sobre la línea. Estarán formados por pies derechos (postes de madera u hormigón), situados fuera de la zona de rodadura de los vehículos, y en la parte superior, los pies derechos estarán unidos por un dintel rígido horizontal claramente visible o llamativo (dintel de madera con cordón con banderines, dintel de madera con cordón con tramos de conducción plástica de color llamativo o equivalente) o cualquier otro material no conductor, longitudinal que cruce toda la superficie de paso. Los pies derechos y dinteles quedarán claramente visibles para lo que podrán estar pintados de forma llamativa (amarillo-negro, rojo-blanco, rojo-negro, amarillo-butano, etc.).
- Los pórticos limitadores de gálibo se mantendrán correctamente señalizados, con señales de peligro indicativas de riesgos eléctrico, indicadores de altura máxima de gálibo, señalización de limitación de velocidad y alumbrado en el caso de realizarse trabajos nocturnos o en condiciones de escasa visibilidad (por ejemplo en condiciones de niebla).
- Se limitará la velocidad máxima de circulación de vehículos bajo los tendidos aéreos a 20 Km/h y los gálivos estarán puestos a tierra.
- Si una vez tomadas las distancias de las líneas hasta la zona de trabajo, se detectase que en ningún caso se estará dentro de la distancia de seguridad, podrían obviarse estas medidas.

Actuaciones en caso de contacto accidental con líneas eléctricas aéreas:

- Si una máquina o vehículo cualquiera entra en contacto o provoca un arco eléctrico con una línea, el maquinista o conductor llevará a cabo las siguientes precauciones:
 - Avisará de manera preceptiva a los Servicios Eléctricos afectados titulares de la línea, de la incidencia y de sus circunstancias.
- Intentará la retirada de la máquina o vehículo de la línea, a fin de situarla fuera de la zona peligrosa.
- Advertirá a las personas que se encuentren alrededor, para que no se acerquen a la máquina o vehículo.
 - No descenderá de su puesto de mando o cabina hasta que la máquina o vehículo esté a una distancia segura. Si lo hace antes, el conductor entrará en el circuito línea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.

- Si es imposible cesar el contacto, ni retirar la máquina o vehículo de la línea, el conductor permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, donde estará a salvo de una electrocución, y mantendrá la calma, incluso si los neumáticos comenzaran a arder. Indicará a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que se confirme que la línea ha sido desconectada. Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben intentar socorrerle acercándose ni tocar la máquina.
- En caso de absoluta necesidad, debido a que el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo, podrá hacerlo de la siguiente manera: Comprobará que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario. No descenderá por los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de forma que no toque el vehículo y el suelo al mismo tiempo, procurando caer con los pies juntos, para alejarse posteriormente con pasos cortos, sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.
- Si una máquina o vehículo cualquiera entra en contacto o provoca un arco eléctrico con una línea, el personal que se halle en la zona peligrosa, acatará las siguientes normas:
 - No tocará la máquina o vehículo, o la línea caída en tierra.
 - Permanecerá inmóvil o intentará salir de la zona a pequeños pasos.
 - Advertirá a las otras personas amenazadas que no toquen la máquina o la línea, ni realicen otros actos imprudentes.
 - Avisará a las personas situadas fuera de la zona peligrosa, para que no se acerquen a la máquina o vehículo.
 - Si el contacto con la línea persiste o si se ha roto algún cable, se avisará a la Compañía Eléctrica propietaria del servicio para que desconecte la línea.
 - Si hay accidentados se solicitará ayuda médica y ambulancia.
 - Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteo en los cables) volverá a aparecer al cabo de pocos minutos dado que las líneas vuelven a rearmarse automáticamente después de un fallo. Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un experto de los Servicios Encargados de la Compañía Eléctrica asegure la falta permanente de tensión.

Auxilio a los accidentados en líneas de Alta o Media Tensión:

- Únicamente cuando el contacto con la línea haya cesado se procederá a socorrer al accidentado.

- Si hay cables caídos cerca del accidentado, únicamente se procederá a socorrer al accidentado cuando la compañía eléctrica verifique que se ha desconectado la línea.
- Si el accidentado ha quedado en contacto con un conductor o pieza bajo tensión deberá ser separado antes de aplicar los primeros auxilios.

Auxilio a los accidentados en líneas de Baja Tensión:

- Si persiste el contacto o hay cables caídos, podrá socorrerse al accidentado usando objetos aislantes de madera o plástico

Conducciones eléctricas

Además, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Los datos contenidos en los planos no pueden ser interpretados como garantía absoluta de responder bien y fielmente a la realidad de la situación de las instalaciones grafadas, así pues, los planos TIENEN CARÁCTER ORIENTATIVO. Por ello, en esta situación y en aquella en la que la compañía no disponga de planos, se solicitará que previo al inicio de las obras, sobre el terreno se proceda por parte de los capataces de la compañía eléctrica a identificar la traza de las líneas afectadas.
- Si se detectase la existencia de una conducción eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos.
- En el caso de detección de conducciones eléctricas durante la realización de los trabajos, estos se deberán paralizar. Se paralizarán los trabajos que afecten a dicha conducción.
- En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si estuvieran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Se empleará la señalización indicativa del riesgo eléctrico, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización mencionada.

- Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, si un cable subterráneo sufre algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes. Se paralizarán los trabajos que afecten a dicha conducción
- No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Si no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección de la línea: se podrá excavar con máquina hasta un 1,00 m de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.
- Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- En caso de rotura se evacuará y acordonará la zona, y se comunicará inmediatamente a las compañías suministradoras, ENDESA Distribución, al teléfono de averías 900 850 840.

4.5.3 Instalaciones de gas

Previo inicio de las obras se deberá solicitar información de los servicios afectados en la zona de obra.

A continuación, se establecen una serie de medidas preventivas a tener en las proximidades de conducciones de gas.

- Antes del inicio de las obras se habrá solicitado la información necesaria.
- En el caso de detección de conducciones de gas durante la realización de los trabajos, estos se deberán paralizar. Se paralizarán los trabajos que afecten a dicha conducción
- Las personas que manejen la maquinaria de excavación o demolición, dispondrán de la información sobre las conducciones de gas existentes en la zona de obra. Puede ser conveniente marcar la traza de las tuberías mediante estacas de madera u otro sistema.
- Deberán realizarse a mano catas de prueba para localizar la tubería antes de iniciar las demoliciones y excavaciones.
- En caso de duda puede solicitarse la presencia de un técnico del Grupo Gas Natural.
- Las acometidas se pueden localizar por las trampillas que hay para acceder a las válvulas de acometida o por los montantes de tubería que ascienden por las fachadas.

- Si durante las obras es necesario descubrir la tubería, es conveniente avisar al técnico del Grupo Gas Natural.
- Hay que tener en cuenta que puede haber cables de comunicaciones o de protección catódica en las inmediaciones de la tubería de gas. Además, las acometidas tienen un sentido ascendente desde la tubería principal hasta la conexión de la instalación del cliente, por lo que pueden encontrarse a una profundidad inferior.
- No se realizarán acopio de materiales, vallas o andamios, ni se realizarán fuegos sobre la traza de la tubería.
- Durante la excavación se tendrá cuidado que no se debilite el terreno alrededor de la tubería. También se evitarán derrames de líquidos peligrosos (gasolinas, alquitranes, ácidos, etc.) sobre la tubería o tierras a utilizar en el tapado.
- Las tuberías aparentemente obsoletas pueden estar en carga o contener tuberías de nueva instalación en su interior.
- En caso de incendio no se intentará apagar el fuego. Se retirarán los materiales combustibles que puedan favorecer la propagación del incendio.
- Si se produce alguno daño a la tubería o a su revestimiento, se comunicará a Gas Natural **900.750.750**.

4.5.4 Instalaciones de telecomunicaciones

Previo inicio de las obras se solicitará información sobre los servicios existentes en la zona. En prevención de que la respuesta sea afirmativa a continuación se establecen una serie de medidas preventivas a tener en las proximidades de conducciones de telefonía.

- Los datos contenidos en los planos no pueden ser interpretados como garantía absoluta de responder bien y fielmente a la realidad de la situación de las instalaciones grafadas, así pues, los planos TIENEN CARÁCTER ORIENTATIVO.
- Es aconsejable no realizar excavaciones mecánicas a distancias inferiores a 0,50 metros de la conducción en servicio. Por debajo de esta cota se empleará una pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, y en caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no se rompa por flexión en tramos de excesiva longitud y se protegerá convenientemente.

- No se almacenará ningún tipo de material sobre la conducción.
- En caso de rotura se acordonará la zona, y se comunicará inmediatamente a la compañía suministradora TELEFÓNICA, al teléfono 1002.

4.5.5 Instalaciones de abastecimiento

Previo inicio de las obras se solicitará información sobre los servicios existentes en la zona. En prevención de que la respuesta sea afirmativa a continuación se establecen una serie de medidas preventivas a tener en las proximidades de conducciones de abastecimiento.

En todo caso a continuación se establece unas normas de actuación a seguir por la empresa contratista en la afección a las instalaciones de abastecimiento, así pues, una vez localizada las tuberías, se procederá a señalizarlas, adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- Si fuese durante la ejecución de las obras necesarias la inspección, limpieza y/o adecuación del alcantarillado existente en la zona, estas actuaciones no se realizarán sin la previa autorización de la Dirección de Obra, y se llevarán a cabo haciendo uso de todos aquellos equipos de protección individual, medios de protección colectiva y medidas preventivas que fuesen necesarias para ello, y teniendo una especial consideración en la presencia de gases o vapores nocivos y al acceso a pozos, conducciones y/o galerías de profundidad superior a 1.50 metros. Se paralizarían los trabajos hasta que se realizase un anejo en el que se evalúe y se adopten las medidas preventivas específicas higiénicas para estos trabajos.
- Se dispondrá de un detector de gases tóxicos, nocivos e inflamables.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la Dirección Técnica.
- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de una conducción en servicio si no es con la autorización de la empresa suministradora o mantenedora de la instalación
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

- En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tales circunstancias, inmediatamente, a la empresa suministradora o mantenedora y al **teléfono de averías 900 420 422** y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

5. PROCEDIMIENTOS, MÁQUINAS, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR

Se detallan a continuación conforme a las diferentes fases a desarrollar en la obra los diversos trabajos o tareas a ejecutar, entendido estos como la secuencia de las operaciones a llevar a cabo para realizar los diversos trabajos o tareas, y de esta forma poder vislumbrar los momentos de riesgo potencial, y de la implantación de las medidas de seguridad.

1. ACTUACIONES INICIALES

- Trabajos previos.
- Localización de servicios afectados.
- Replanteo.

2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

- Trabajos de arqueología.
- Eliminación de masa vegetal.
- Excavación en zanjas.
- Entibación cuajada.
- Desmante y terraplenes.

3. CANALIZACIONES

- Instalación de tubería.
- Instalación de valvulería y calderería.
- Soldadura eléctrica para tubería PEAD.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- Soldadura eléctrica (con arco eléctrico)
- Pruebas de presión.
- Vertido y compactación de áridos en lechos, recubrimientos y rellenos.

4. ARQUETAS

- Ejecución de arquetas de obra de fábrica.
- Montaje de prefabricados.

5. CAMINOS Y ACCESOS

- Extendido y compactación de subbases y bases de áridos.
- Extendido y compactación de aglomerado asfáltico.
- Extendido de hormigón.

6. IMPERMEABILIZACIÓN

- Colocación de geotextil (incluido colocación de láminas de polietileno).
- Impermeabilizaciones.

7. TRABAJOS VARIOS

- Vertido de hormigón.
- Trabajos de encofrado y desencofrado.
- Manipulación y colocación de ferralla.
- Estructura metálica.
- Cubiertas.
- Cerramientos y albañilería.
- Solados y alicatados.
- Carpintería.

- Pintura y barnizado.
- Instalación eléctrica baja tensión.
- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios.
- Instalación de protección contra incendios.
- Manipulación manual de cargas.
- Manipulación de cargas suspendidas.
- Construcción de escollera de roca.
- Trabajos en zona de influencia de líneas aéreas.

Los materiales y sustancias que, durante la ejecución de la obra, en cuanto que su uso y/o manipulación son elementos generadores de condiciones de riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación.

- Hormigones y cementos.
- Aditivos para hormigones.
- Combustibles.

Las máquinas y equipos y medios auxiliares de trabajo empleadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación.

1. MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS A CIELO ABIERTO Y COMPACTACIÓN

- Retroexcavadora.
- Retropala (Excavadora mixta).
- Motoniveladora.
- Mototrailla.
- Zanjadora.
- Tractor con trailla.
- Tractor oruga o neumático con aperos.

- Bulldozer.
- Motovolquete-dumper.
- Camión dumper.
- Camión basculante.
- Camión grúa.
- Camión cisterna para riegos de agua.
- Máquina compacta (Bobcat).
- Compactador autopulsado (rulo).
- Compactadora manual (Rodillo).

2. MÁQUINAS PARA FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGONES

- Hormigonera eléctrica.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigón autopulsada.
- Vibrador de hormigón.
- Fratasadora.

3. OTRAS MÁQUINAS

- Herramientas manuales.
- Bomba con motor de combustión.
- Máquina de corte o radial de gasolina.
- Dobladora mecánica de ferralla.
- Compresor neumático o hidráulico.
- Martillo neumático o hidráulico.

- Grupo electrógeno o generador eléctrico.
- Taladro / martillo percutor eléctrico.
- Cortadora de pavimentos.
- Sierra circular de mesa.
- Máquina de electrofusión.
- Plataforma elevadora.
- Motosierra.
- Desbrozadora manual.
- Equipos de soldadura.

4. MAQUINARIA PARA EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS

- Camión cisterna para riego asfáltico.
- Extendedora de mezcla bituminosa.

5. MEDIOS AUXILIARES

- Escalera de mano.
- Borriquetas.
- Medios auxiliares de elevación.
- Carretilla de Mano.
- Entibados.
- Andamios metálicos modulares.
- Cubilote de hormigonado.

6. MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN FRENTE A DAÑOS

6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Las protecciones individuales estarán incluidas en el presupuesto de seguridad y salud, dentro del apartado "Protecciones individuales". Los Equipos de Protección Individual estarán certificados por el Organismo competente de la Administración Pública Laboral, así mismo, su utilización cumplirá las condiciones generales del Anexo II del Real Decreto 1215/97 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Para evitar posibles accidentes a terceros, será obligatoria la colocación de señales en las zonas de actuación. Todos los tajos donde se van a ejecutar unidades de obras, deberán contar con señales de peligro por actuaciones de construcción y aquellas que se estimen oportunas para la actividad a realizar.

En los trabajos en distintos niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores con pantallas, redes, viseras u otros elementos, que protejan contra la caída de objetos.

Cuando hubiese zonas con obstáculos y dificultades de paso, por las que tengan que circular trabajadores, se establecerán zonas de paso limpias de obstáculos y claramente visibles y señalizadas. En general se procurará mantener la obra limpia de obstáculos, estando los materiales almacenados ordenadamente.

Todas las instalaciones eléctricas y máquinas eléctricas o con parte eléctrica, cumplirán con la legislación vigente en esta materia, tanto en lo referente a estanqueidad, como a la protección contra contactos eléctricos directos e indirectos. (sujeciones antidesenganches y caídas, ser estancas al agua y polvo, tener tomas de tierra, diferenciales, doble aislamiento o disponer de tensión y herramientas a 24 V.

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LAS TAREAS A REALIZAR

A continuación, para cada una de las tareas previstas en las diferentes fases de la obra previstas, se identifican y relacionan los factores de riesgo y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles se presenten en el curso de los trabajos a ejecutar, pero previamente a la exposición de las medidas preventivas y protecciones concretas a utilizar en las diferentes tareas a desarrollar en la obra; se ha estimado conveniente el relacionar una serie de medidas preventivas comunes a la totalidad de ellas.

- Se considerará como equipo de protección general a utilizar en la obra por cualquier operario que participe en la misma el casco de seguridad, la ropa de trabajo y las botas de seguridad.
- En la realización de cualquier tarea u operación en una zona donde exista tráfico rodado se considerará obligatorio el uso de peto reflectante.
- Por ser una obra que se llevará a cabo en su totalidad a la intemperie y actuando sobre conducciones de agua, se dotará a todo el personal de traje y botas impermeable para su uso en caso de necesidad.
- Se dispondrá en obra del equipo indispensable y de los medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- Los operarios se lavarán las manos con un producto higiénico adecuado antes de comer.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en orden.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación y se hará con precaución o velocidad lenta en terrenos desiguales, zonas de polvo o barro.
- Se colocarán limitadores de velocidad o se indicará a los conductores que respeten la velocidad indicada.
- Si existe falta de visibilidad debido al polvo se regará y si es debido a la oscuridad se iluminará mediante la propia máquina o con iluminación auxiliar.
- Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias. Para líneas de menos de 66.000 V la distancia de la máquina será como mínimo de 3 m y de 5 m para las demás de 66.000 V.
- Durante la ejecución de las diferentes actividades a desarrollar en la obra será obligatorio el mantenimiento de las medidas de protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- Se realizará la señalización y ordenación del tráfico de vehículos y máquinas de forma sencilla y visible.
- Se comprobará regularmente el estado de seguridad de la valla de cerramiento y de la señalización.

- Se evitará el paso de vehículos sobre cables de energía eléctrica, cuando éstos no estén especialmente acondicionados para ello. Cuando no sea posible acondicionarlos y si no se pudiera desviar el tráfico, se colocarán elevados, fuera del alcance de los vehículos, o enterrados y protegidos por canalizaciones resistentes.
- En trabajos nocturnos se iluminará adecuadamente la zona de trabajo. Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante.
- En condiciones atmosféricas adversas (calor excesivo) se deberá de dotar al personal de agua para beber con frecuencia, y estos se protegerán en todo momento la cabeza y el cuerpo del sol.
- En las épocas estivales, se organizará los trabajos de forma que las tareas más duras no coincidan con las horas centrales de más calor.
- Si durante la realización de cualquier actividad existe riesgo de caída en altura, de 2 o más metros de altura, es obligatorio que el trabajador este protegido mediante barandilla perimetral, dotada de pasamano a 100 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié, si esta protección no fuera posible, los trabajadores dispondrán y harán uso de arneses de seguridad, anclados a puntos fijos (árbol, dado de hormigón...) y estables o líneas de vida.
- Cuando el acceso a un equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, tipo arnés anticaída anclado a una línea de vida, o puntos fijos sólidos y estables. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.
- Se colocarán protectores de PVC en las esperas, tanto horizontales como verticales, a fin de evitar pinchazos.
- Los trabajos se efectuarán siempre en horas diurnas con suficiente luz natural. En caso contrario se dispondrá de iluminación artificial en toda el área de trabajo sin zonas oscuras o de sombra. La intensidad de esta iluminación no será inferior a 100 lux.
- Todas las plataformas de trabajo y pasarelas de paso, tendrán la anchura máxima, no inferior a 60 cm.

7.1 ACTUACIONES INICIALES

Se analiza desde el punto de vista preventivo los trabajos que deben de efectuarse como preparación al inicio de la obra, como pueden ser los trabajos previos de acondicionamiento de los accesos a la obra, la señalización y acotación de la zona en obras, el montaje de la instalaciones provisionales, la instalación de cartel de obra, la adecuación de la zona de acopios, y de señalización (señales verticales, vallas,...), las tareas localización y desconexión de los servicios por la compañía suministradora de la misma (electricidad, telefonía, gas, abastecimiento).

Se cumplirá además las normas y medidas preventivas contempladas en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD recogidas en el apartado 4.5. SERVICIOS AFECTADOS.

7.1.1 Trabajos previos

Procedimiento preventivo de ejecución

- Vallado tipo ayuntamiento: El vallado se trasladará desde el acopio por un operario o si fuese necesario con la ayuda de camión. La descarga de las vallas se realizará por dos operarios que bajaran las vallas individualmente. Se asegurará la correcta colocación del mismo. En cierres continuos se atarán las vallas para su solidarización. Se colocarán cintas de señalización para la correcta visibilidad de la zona. Igualmente se utilizarán balizas de señalización nocturna en los extremos para favorecer la visibilidad de la valla.
- Instalación de dos o tres carteles de obra genéricos de pequeñas dimensiones colocados en zonas visibles de obra como en las vallas de cerramiento de obras.
- Instalación de red provisional de abastecimiento solo en el caso que fuese necesario. Se realizará cata de localización de la red de abastecimiento en los puntos indicados en el replanteo; dicha cata se realizará mediante máquina retro pala y medios manuales, previo a los trabajos de excavación se procederá a vallar la zona afectada. Se procederá a demoler el pavimento mecánicamente y excavar manualmente hasta la cota de la conducción. El material sobrante se cargará en motovolquete dumper para traslado del mismo acopio. El material no superará la carga máxima ni altura del vehículo; en trabajos de excavación de máquina retro ningún operario permanecerá en el radio de actuación de la misma. Si fuese necesaria la conducción aérea se trasladará los rollos de tubería de polietileno en cubeto motovolquete dumper desde acopio hasta zona utilización. El montaje del mismo lo realizaran dos operarios que lo fijaran a una altura no superior a los 2 metros de altura desde el punto de operación, mediante escalera de mano homologada con pies de goma basculantes para el ajuste al terreno. En primer lugar, se asegurará y fijará la escalera para impedir un desplazamiento de la misma. Para ello un trabajador sujeta firmemente la escalera

mientras otro trabajador asciende por la misma y coloca la red provisional de abastecimiento. Los bajantes de la canalización quedarán señalizados con bandas.

- Los acopios se realizarán de forma disgregada, es decir cada material independiente y acotado perfectamente por una cinta señalizadora. La altura de los acopios será inferior a los dos metros. El acopio del material para el tapado de la zanja se realizará en la zona destinada a tal efecto descargándola el camión bañera o carretillero que la transporta desde la cantera y posteriormente la retroexcavadora la acondiciona para su posterior utilización.
- Las tuberías serán descargadas en la zona de acopios de las tuberías, apilándolas en alturas inferiores a 2 metros, además de señalizarlas con unas banderolas para prohibir el acceso de toda persona no autorizada y para su correcta visualización en la obra.
- Las tuberías deben estar perfectamente calzadas, para evitar el riesgo de rodamiento de la tubería.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por las actividades y montajes.
- Caídas a distinto nivel (desde escaleras auxiliares).
- Caídas al mismo nivel por: (irregularidades del terreno, barro, escombros).
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manipulación de piezas cerámicas o de hormigón.
- Los derivados de la actitud vecinal ante la obra: (protestas; rotura de vallas de cerramiento; paso a través; etc.).
- Sobre esfuerzos, golpes y atrapamientos durante el montaje del cerramiento provisional de la obra y el manejo de escaleras auxiliares.
- Los propios de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar.

Medidas preventivas

- En primer lugar, se realizará el vallado de la zona de actuación de forma que impida la entrada de personal ajeno a la misma, dejando puertas para los accesos necesarios y de forma que permita la circulación de peatones sin que tengan que invadir la calzada.

- Cuando sea necesario disponer de rampas de acceso, se cuidará que éstas tengan el talud adecuado al tipo de terreno, en que se realicen.
- Las rampas si las hubiere, no sobrepasarán el 12% en tramos rectos y el 8% en las curvas, dejando una plataforma horizontal de al menos 6 m en su entronque con vías públicas.
- Los accesos se mantendrán en todo momento libres de obstáculos o vehículos estacionados
- Se dispondrá, siempre que sea posible, de accesos independientes para maquinaria o vehículos y para personal.
- Se impedirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cuando se interrumpa la actividad por fin de jornada o festivos, quedarán totalmente cerradas las entradas. Realizándose por medio de elementos eficaces para esta función. Siendo responsabilidad de la obra su cumplimiento.
- Se señalizará la zona de trabajo y si es necesario se emplearán personas para su ordenación.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- Los señalistas harán uso de la paleta de señalización, así como de chaleco fluorescente
- Se confirmará la existencia de instalaciones enterradas en la zona de actuación, por las informaciones de las compañías suministradores y por lo observado en las instalaciones existentes.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- Los sobreesfuerzos se evitarán manejando las cargas correctamente y coordinando los movimientos cuando se manejen pesos entre varios operarios.
- Durante la descarga de instalaciones de obra, se deberá comprobar el buen estado de los elementos de izado, evitando colocarse debajo de las cargas suspendidas. Estas maniobras se realizarán adoptando los gestos codificados existentes.
- Si existen líneas eléctricas aéreas, SIEMPRE se procederá a la colocación de pódicos de balizamiento, además se dispondrá de un Recurso Preventivo, si hay que trabajar debajo de la línea. información por escrito a todos los trabajadores etc.

- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados y perfectamente etiquetados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.
- El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de los objetos.
- Las escaleras manuales dispondrán de zapatas antideslizantes y estarán bien colocadas. Con el fin de evitar caídas.
- Los trabajos que se realicen sobre una escalera, a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza arnés de seguridad sujeto a un punto distinto de la escalera, o se adoptan otras medidas de seguridad alternativas.
- Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando cosas que puedan provocar una caída.
- Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñadas.
- El material no se apilará a una altura superior de 2 metros.
- Se utilizarán calzos de madera para el acopio de tubería.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco de señalización.
- Par de botas de seguridad.
- Faja de protección contra sobre esfuerzos.

- Par de guantes de protección.
- Ropa de trabajo.

7.1.2 Localización de servicios afectados

Procedimiento de ejecución preventivo

Para la localización de servicios afectados se realizará cata transversal una vez replanteado la posición teórica de los mismos. Se procederá a la demolición pavimento existente mediante martillo rompedor y compresor, previo vallado zona actuación. Una vez demolido el pavimento se procederá a realizar la excavación, se realizará de forma mecánica hasta una distancia no inferior 75 cota teórica servicio afectado. Una vez alcanzada dicha cota, se procederá a excavación manual, hasta la localización del mismo. La extracción de materiales se realizará al borde de la cata, con una separación mínima de 0,5 metros. Posteriormente se cargará en motovolquete Dúmpfer para traslado acopio. Una vez localizado los servicios afectados se marcará en pavimento adyacente con spray fluorescente, indicando cota servicios afectados. Finalmente se procederá al relleno de la calicata mediante motovolquete Dúmpfer que verterá albero en la misma en tongadas de 20 cm. No se aproximará a una distancia inferior a un metro del borde de la calicata. En fase descarga áridos del motovolquete Dúmpfer no se encontrará ningún operario en la interior calicata, y permanecerán a una distancia superior a 2 metros de radio alrededor del motovolquete Dúmpfer. Finalmente se procederá al compactado mediante compactadora manual de la calicata ejecutada.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por corrimientos de tierra.
- Caída de objetos.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Contacto eléctrico.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones.
- Incendios y explosiones.

- Inundación / reventones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Partiendo de la información aportada por las diferentes compañías de servicios, se replanteará sobre el terreno la situación teórica de los mismos, efectuando seguidamente una cata transversal hasta su localización, para lo cual se cumplirán las recomendaciones y medidas de protección establecidas en los diferentes apartados de la fase de MOVIMIENTOS DE TIERRA.
- El proceso de ejecución de la misma deberá ser mecánico en la fase de demolición y manual en las fases de excavación y de apeo:
 - Demolición de la capa asfáltica y base de Hormigón o baldosa de acera en su caso mediante un martillo neumático o hidráulico.
 - Excavación del terreno hasta la localización del servicio, extrayendo a mano los materiales, avanzando con precaución cuando se estime que se está en la proximidad del mismo. La profundidad máxima a alcanzar no superará 1.5 m., por lo que se procederá de acuerdo con la NTP 278. Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitud de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar
 - Relleno y compactación de la zona excavada, rellenando la capa de firme con hormigón
- Los operarios tendrán un perfecto conocimiento y uso de la maquinaria a emplear
- Se utilizará guantes dieléctricos para trabajos de localización de conducciones eléctricas.
- Se procederá al cerramiento total y permanente de la zona de excavación mediante vallas
- Una vez localizado el servicio se gestionará ante la empresa propietaria o gestora del mismo, conforme lo establecido en el apartado SERVICIOS AFECTADOS de este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, su desvío, desconexión o/y anulación.
- Recabar toda la información necesaria de la compañía suministradora, y solicitar nos sea indicado el trazado y la intensidad de campo, mediante detectores de campo.

- Empleo de detectores manuales para detectar la posición aproximada, debiendo conocerse en cualquier caso la sensibilidad de estos equipos.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- No habrá cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de la obra o ajeno a la misma.
- Emplear señalización indicativa de riesgo, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales, estudiando las interferencias respecto de las distintas zonas de actividad.
- Se solicitará a la Compañía Eléctrica el desvío, si ello fuera factible.
- No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terreno blando, donde puedan estar situados cables subterráneos.
- Con carácter general, en todos los casos en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, de forma que se evite que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria o herramienta alguna; así como si el caso lo requiere, se colocarán obstáculos que impidan el acercamiento.
- No se continuarán los trabajos cuando quede al descubierto la canalización. Se avisará al Jefe de Obra quien se pondrá en contacto con la compañía suministradora para que envíe a personal cualificado.
- El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de los objetos.
- No se colocarán objetos/herramientas al borde la zanja.
- Las escaleras manuales dispondrán de zapatas antideslizantes y estarán bien colocadas. Con el fin de evitar caídas.
- Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando cosas que puedan provocar una caída.
- Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñadas.
- Existirá al menos un extintor en obra.

- Si durante la realización de cualquier actividad existe riesgo de caída en altura, de 2 o más metros de altura, es obligatorio que el trabajador este protegido mediante barandilla perimetral, dotada de pasamano a 100 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié, si esta protección no fuera posible, los trabajadores dispondrán y harán uso de arneses de seguridad, anclados a puntos fijos y estables o líneas de vida.
- En caso de presencia de agua en la obra, (fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco de señalización
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.
- Faja de protección contra sobre esfuerzos.
- Par de guantes de serraje.
- Par de guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos
- Gafas de protección

7.1.3 Replanteo

Procedimiento de ejecución preventivo

Los trabajos de replanteo engloban todos aquéllos que realizan los equipos de topografía desde el inicio de las obras hasta su finalización, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra, por lo que aparecerán de forma previa a la ejecución de la mayoría de los tajos de la obra.

Se procederá al replanteo diferentes elementos que constituyen la obra mediante marcado con pintura fluorescente aplicación mediante spray en calzada y acerados, y colocación de estacas de madera 30x30x60 en terrenos sin pavimentar. Se colocará la señalización necesaria siguiendo la norma 8.3. I.C. El personal irá equipado en todo momento con chaleco señalización para facilitar su correcta visibilidad. Las estacas se clavarán manualmente mediante mazo.

Se señalizarán en su extremo visible con banda señalización o aplicación pintura mediante spray fluorescente.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos o maquinaria.
- Atrapamiento por corrimientos de tierra.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Contacto eléctrico.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Medidas preventivas

- Todos los trabajos de replanteo y/o topografía deberán cumplir las mismas medidas preventivas y de protección que las establecidas en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD para la actividad y lugar donde se desarrolle.
- Para el replanteo, ante la existencia de tendidos eléctricos aéreos, se preverá que los jalones sean de material aislante, desechando los de aluminio u otro metal.
- Todo el personal, desde el replanteo, deberá llevar ropa de trabajo adecuada, botas con plantillas metálicas, sombreros, guantes protectores
- En caso de tormenta con aparato eléctrico se evitará el mantener los jalones en forma vertical.
- Todo el personal hará una profilaxis tetánica.

- En temporadas calurosas, será obligatorio el uso de sombreros confeccionados con fibras vegetales.
- Deberán ingerir agua de forma abundante y continuada para evitar deshidratación. Se añadirán al recipiente sales minerales hasta el 0.1 N.
- Si se utilizan vasijas de barro, deberán mantenerse limpias y bacteriológicamente adecuadas, añadiendo varias gotas de lejía cada vez que se reponga el agua.
- En lugares inestables (taludes, bordes de excavaciones, etc.) se tomarán medidas adicionales (utilización de arneses).
- Cuando existan por encima de la estación o punto, materiales inestables, se retirarán lo más posible para evitar desprendimientos o se estabilizarán.
- En caso de circulación rodada, se colocará la señalización adecuada a la vía donde se esté trabajando, mediante señales provisionales (hombres trabajando, reducción de la velocidad), y colocación de paneles o conos que aislen a los trabajadores del tráfico. Estos medios avanzarán con los trabajadores.
- Los vehículos utilizados para llegar al lugar de trabajo se situarán fuera de la zona de circulación. Si no es posible, se dispondrá de triángulo de precaución y se dejarán los intermitentes encendidos.
- Las cabezas de las estacas deberán ser sanas para evitar esquirlas al golpearlas durante la hinca.
- Será obligatoria, antes de abandonar el puesto de trabajo para comidas o finalización de jornada, la higiene personal.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpes, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante dichas operaciones.
- Una vez clavados, dichos tochos/punteros deberán protegerse en su extremo eliminando el riesgo de punzamiento.
- Todos los trabajos de comprobación o replanteo que se realicen en alturas, tiene que desarrollarse, con arnés de seguridad anticaída y estar anclado a puntos fijos.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad de al menos 3 metros.

- En los tajos que por necesidades se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizará las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la máquina y nunca de espaldas a la misma.
- Los replanteos se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.
- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Para la realización de comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuadas, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tienen que desarrollarse con arnés de seguridad y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el jefe de Obra.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos e indirectos con los mismos. En cualquier caso, se mantendrán las distancias de seguridad mínimas de 5 m. a las conducciones.
- El vehículo utilizado para el transporte del equipo y aparatos, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario.

- En el vehículo se dispondrá continuamente de un botiquín que contenga los elementos básicos para atención de urgencias.
- Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando cosas que puedan provocar una caída.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Sombrero fibra vegetal.
- chaleco de señalización
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.
- Ropa de trabajo.

7.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA

7.2.1 Trabajos de arqueología

Riesgos más frecuentes

Los riesgos asociados a los trabajos de seguimiento arqueológico son inherentes a los trabajos al aire libre. En este caso en un entorno natural, aunque fuertemente antropizado y no urbano.

- Picaduras de insectos.
- Mordeduras de serpiente.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos o maquinaria.
- Atrapamiento por corrimientos de tierra.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Sombrero fibra vegetal.
- Chaleco de señalización.
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.
- Ropa de trabajo.

7.2.2 Eliminación de masa vegetal

Procedimiento de ejecución preventivo

La eliminación de masa vegetal consistirá en la retirada del resto de la cubierta vegetal no arbórea, así como de los tocones dejados en la tala del arbolado si fuera necesario, carga y transporte a vertedero.

Para las labores de desbroce se empleará la cuchilla del bulldozer o pala frontal de la excavadora mixta, la carga se realizará mediante pala cargadora y el transporte a vertedero mediante camiones volquete.

Riesgos más frecuentes

- Picaduras de insectos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Vuelco de maquinaria.
- Golpes con partes móviles de la maquinaria.
- Atropellos.
- Riesgo a la salud por ruido y partículas de polvo.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.

Medidas preventivas

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: maquinistas, gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final.

La eliminación del tocón se efectuará posteriormente durante el desbroce. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Sombrero fibra vegetal.
- Chaleco de señalización.
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.
- Ropa de trabajo.

7.2.3 Excavación en zanjas

Procedimiento de ejecución preventivo

Concluida la demolición del terreno, comienzan los trabajos de excavación en zanja y colocación de tuberías. La excavación se ejecuta con una retroexcavadora, etc., la profundidad de la zanja

será de entre 1,65 y 1,75 m aproximadamente, dependiendo del diámetro de la tubería. Conforme avanza la excavación el material se va depositando a una distancia nunca inferior a 1 m de su borde o directamente sobre motovolquete Dúmpster situado a una distancia no inferior a un metro desde borde zanja.

Parte del material extraído se empleará en la construcción de la cama para la tubería. Si durante la excavación se encontrasen restos de conducciones existentes, éstas se demolerán mediante martillo hidráulico y se retirarán a un gestor de residuos autorizado.

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de tierras (por sobrecarga o tensiones internas).
- Desprendimiento del borde de coronación por sobrecarga.
- Caída de personas al mismo nivel (pisar sobre terreno suelto o embarrado).
- Caídas de personas al interior de la zanja (falta de señalización o iluminación).
- Atrapamiento de personas con los equipos de las máquinas (con la cuchara al trabajar refinando).
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (inundación súbita, electrocución).
- Golpes por objetos desprendidos.
- Caídas de objetos sobre los trabajadores.
- Estrés térmico (generalmente por alta temperatura).
- Ruido ambiental.
- Sobre esfuerzos.
- Polvo ambiental.
- Proyección de partículas

Medidas preventivas

- Antes de la excavación, habrán sido investigadas las servidumbres que pueden ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, telefonía, gas, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.

- La experiencia de la Jefatura de Obra en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de cortes del terreno.
- Previamente a la excavación, se realizará el reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar, en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.
- Se estudiará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja. Se evaluará la tensión a compresión que transmitan al terreno las cimentaciones próximas.
- Se protegerán todos los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como son las bocas de riego, tapas, sumideros, farolas, árboles, etc.
- Los anchos de las zanjas ejecutadas se realizarán conforme a lo establecido en la NTP-278 y las recomendaciones del fabricante de la entibación en su manual de instrucciones.

El ancho mínimo de zanja podrá ser modificado en función de las siguientes circunstancias:

- En aquellas zonas donde los trabajadores nunca necesiten entrar en la zanja, como por ejemplo cuando se hace uso de técnicas de instalación automática.
 - En aquellas zonas donde los trabajadores no tengan que introducirse nunca entre la tubería y la pared de la zanja.
 - En situaciones de falta de espacio inevitables.
- Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará inmediatamente a la Dirección Facultativa. Provisionalmente la Contrata adjudicataria adoptará las medidas que estime necesarias.
 - Para profundidades inferiores a 1,30 m., podrán realizarse cortes verticales sin entibar.
 - Se ejecutarán las excavaciones de las zanjas con profundidad superior a 1,30 m, con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno o en caso contrario se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones ofrezca absoluta garantía.
 - En caso necesario, como medida de seguridad contra el "venteo" o pequeño desprendimiento, se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contra mesetas no mayores de 1,30 m.

- Se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar la entrada de agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesario para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- En presencia de lluvia o de nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
- Cuando se prevea el deterioro del terreno de una zanja o pozos, aun siendo aparentemente estables, como consecuencia de una larga duración de la apertura (nunca permanecerán abiertas más de 8 días) se entibará sus paramentos.
- No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.
- En las zanjas y pozos de profundidad mayor a 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá otro operario en el exterior, que pueda actuar como ayudante o pedir auxilio en caso de emergencia. Es conveniente que se establezca entre los operarios, un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles del mismo vertical.
- Todas aquellas zanjas o pozos de 2 o más metros de profundidad por donde pueda existir tránsito de operarios, se protegerán con barandillas autoportantes en cadena, o en su defecto con barandillas de al menos 100 cm de alto, listón intermedio y rodapiés. La separación de las barandillas al borde de la zanja será de al menos 100 cm.
- En el caso que la profundidad de la zanja o pozos sea inferior a los 2 m, se señalará el riesgo de caída mediante balizamiento con malla de polietileno de seguridad o cinta sobre pies derechos por hinca en el terreno a una distancia mínima de 1,00 m del borde.
- Las zanjas o pozos abiertos próximos al paso de viandantes se protegerán por medio de barandillas, o bien se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican para prevenir las posibles caídas en el interior, especialmente durante los descansos.
- Aquellas obras donde pueda existir tránsito de personas o vehículos ajenos a la obra, o que las zanjas deban estar abiertas, se vallará todo su perímetro, preferentemente mediante vallado de 2 m de altura (vallado de cerramiento de obra).

- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de grosor), bordeadas con barandilla sólida de 1 m de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm y estarán distanciadas un máximo de 50 m.
- Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja o pozos no inferior a 2 m, mediante el uso vallas, malla de polietileno de seguridad o cinta sobre pies derechos por hincas en el terreno, dependiendo de las circunstancias.
- No se permitirá que en las inmediaciones de las zanjas o pozos haya acopios de materiales del borde a una distancia inferior a la mitad de la profundidad en suelos de coherentes, e igual a la profundidad en suelos arenosos, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m (como norma general), del borde de corte superior de una zanja, trinchera o pozos, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Se prohibirá realizar la maniobra de carga por encima de la cabina, sino por los laterales o por la parte posterior del camión.
- Durante la operación de carga se encontrará el camión desconectado el contacto, puesto el freno de mano y una marcha corta metida para que impida el deslizamiento eventual.
- Siempre que se efectúe la carga, el conductor estará fuera de la cabina, excepto cuando el camión tenga la cabina reforzada.
- Se procederá a la correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.
- Se prohibirá sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Estará prohibido la permanencia de operarios en el fondo de la zanja o pozos durante las operaciones de excavación mecánica y vertido o carga.

- Los operarios que realicen trabajos de refino del fondo y comprobación de la rasante de excavación no descenderán a la zanja o pozos en tanto no esté asegurada la estabilidad de los taludes y tan solo permanecerán en el interior de la zanja el tiempo estrictamente necesario para realizar dichas operaciones.
- En presencia de riesgo de vuelco o deslizamiento de un talud límite de una zanja se dará la orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.
- Durante la excavación, antes de proseguir el frente de avance se eliminarán los bolos y viseras inestables.
- Se prohibirá permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de proceder a su saneo.
- Mientras que no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.
- En las zanjas que superen la profundidad de 1,30 m, será necesario usar escaleras para la entrada y salida de las mismas de forma que ningún operario esté a una distancia superior a 30,00 m de una de ellas.
- Las escaleras estarán colocadas de manera que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja, y amarradas al borde superior de coronación.
- Se contará en la obra con una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonés, etc., que se reservarán para caso de emergencia, no pudiéndose utilizar para la entibación.
- Se habrá indicado a los operarios como deben realizar el picado de tierras a mano o las tareas de refino de los cortes realizados en el terreno.
- En zanjas o pozos con una profundidad igual o superior a 2 metros, en caso un trabajador necesite situarse entre borde de la misma, y barandilla perimetral de protección, este deberá permanecer anclado mediante arnés de seguridad. El anclaje se realizará siempre previamente a posicionarse en la situación descrita. Se procederá a anclarse a un punto fijo, a una distancia no inferior a 1,5 metros del borde de la zanja. No se procederá a ningún trabajo mientras el trabajador permanezca anclado a la misma. Una vez el trabajador abandonó la posición, procederá al desanclaje del mismo en punto de sujeción.
- En caso de tener que colocar barandillas perimetrales de protección estas se situarán a una distancia no inferior a 1,5 metro del borde de la zanja siempre y cuando físicamente sea

posible, por lo que no será necesario proteger al operario encargado de su colocación. Además, las barandillas de protección cumplirán la Norma UNE-EN 13374:2004.

- Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 1 m de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.
- Aun cuando los paramentos de una zanja o pozo sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- El personal deberá bajar o subir a los pozos siempre por escaleras manuales, que estarán en perfectas condiciones de uso y cumplirán con el R.D. 2177/2004. Bajo ningún concepto, se permitirá el uso de cabrestante mecánico, maquinillo o polipastos, como medio para subir o bajar a los pozos.
- Siempre y cuando físicamente sea posible no se permitirá que en las inmediaciones de los pozos haya acopios de materiales a una distancia inferior a 1,5 m. del borde.
- Es obligatoria la entibación en pozos con profundidad superior a 1,50 m., cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos, con mayor interés al comienzo de la jornada y después de una interrupción prolongada, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad mediante entibado, refuerzo o gunitado.

Equipos de protección individual

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra sobre esfuerzos.
- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.
- Mascara antipolvo desechable.
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.

- Par de guantes de serraje.
- Ropa de trabajo.

7.2.4 Entibación cuajada

Procedimiento de ejecución preventivo: colocación, uso, mantenimiento y retirada de la entibación

Aunque inicialmente, no se prevé, ni se contempla en el proyecto el uso de entibación, a continuación, se describe el procedimiento, los riesgos y las normas de actuación:

Para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación ejecutada y con carácter previo a que el trabajador acceda a su interior, se colocará entibación cuajada mediante codales y paneles metálicos, la cual deberá ser certificado su correcto montaje por un técnico competente de la empresa contratista principal, antes de proceder a su colocación en la zanja.

Esta será montada previamente en el exterior de la zanja. Una vez abierta la zanja se colocará con la retroexcavadora (siempre que la máquina disponga de los implementos necesarios para ello y recogida esa posibilidad en el manual de instrucciones del fabricante) en la zona de trabajos.

El procedimiento de colocación de la entibación será el siguiente.

La entibación se colocará en la zanja mediante el brazo de la máquina de excavación, la cual dispondrá de gancho para el izado de cargas certificado. Para esta maniobra, así como para la retirada, se hará uso de eslingas (textiles o metálicas) y cuerdas para guiar la carga, y habrán de ser supervisadas por el recurso preventivo, que velará por el cumplimiento del procedimiento establecido por el fabricante de la entibación, así como comprobará los elementos de izado (eslingas, gancho con pestillo, etc.) previo a su uso.

Colocado el cajón de entibación en el interior de la zanja, un operario accederá al fondo de la excavación, mediante escalera manual situada en el área protegida por la entibación, para realizar los últimos ajustes apretando o enroscando los codales del cajón. El operario una vez estabilizada la entibación procederá a desenganchar las eslingas de los ganchos de la entibación, y se retirará el brazo de la máquina de excavación.

El blindaje se extraerá con posterioridad, a medida que se realice el relleno de la zanja.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por derrumbamiento.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos o maquinaria.
- Caída de objetos.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se cumplirán las recomendaciones y medidas de protección establecidas en el apartado **Excavaciones en zanjas.**
- Según las características del terreno será preciso realizar un cálculo cuidadoso de la disposición y composición de la entibación, el cual será realizado por la empresa contratista principal, antes de proceder a la colocación de la entibación, en caso de no realizar el cálculo, se tomará la hipótesis del terreno más desfavorable por lo que la entibación a colocar será adecuada a este tipo de terreno.
- En ningún momento se utilizarán los codales de la entibación para acumular cargas de materiales de distinta clase.
- Los codales no serán empleados como escaleras de acceso.
- En las zanjas entibadas será necesario usar escaleras para la entrada y salida de las mismas de forma que ningún operario esté a una distancia superior a 30 m de una de ellas.
- Las escaleras estarán colocadas de manera que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja, y amarradas al borde superior de coronación.
- Se controlará el estado de las placas a emplear, así como los husillos, uniones, etc.
- Se realizará un premontaje de los módulos de entibación fuera de la zanja.
- Una vez premontados se introducirán mediante medios mecánicos y se dará tensión a los codales.
- La disposición del montaje será de acuerdo con las características del terreno y profundidad de la zanja. Se realizará de acuerdo a lo indicado por el fabricante.

- La introducción de tuberías donde se deban eliminar codales, se realizará siguiendo el programa que indique el fabricante o Jefe de Obra, a fin de asegurar el mantenimiento de la estabilidad del conjunto.
- Estará prohibido la permanencia de operarios en el fondo de la zanja durante las operaciones de excavación mecánica y vertido o carga, aun cuando estén cubiertos por los módulos de entibación.
- Los operarios que realicen trabajos de refino del fondo y comprobación de la rasante de excavación no descenderán a la zanja en tanto no esté asegurada la estabilidad de los módulos de entibación y tan solo permanecerán en el interior de la zanja el tiempo estrictamente necesario para realizar dichas operaciones.
- En zanjas profundas, para asegurar mejor la estabilidad del conjunto, los paneles más profundos podrán ser de menor longitud.
- Antes de quitar provisionalmente los codales para la introducción de tuberías, que se realizará de acuerdo con lo indicado anteriormente, se deberán fijar los paneles consecutivos al de los codales que se eliminan momentáneamente, mediante tornillos de ganchos entre paneles.
- Mientras se deba trabajar en la zanja, no se extraerá el blindaje.
- Al quitarlo se extraerá por módulos enteros. Si la presión del terreno es tal que no permite su extracción, se quitarán previamente los paneles más profundos para probar nuevamente.
- Se prohibirá el acopio de los módulos de entibación 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.
- En las entibaciones con módulos compactos, por sus dimensiones y peso se deberá tener en cuenta las medidas preventivas establecidas para el manejo cargas suspendidas.
- Con el fin de evitar atropellos la excavadora dispondrá de dispositivo de marcha atrás.
- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Se utilizará la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- En zanjas con una profundidad igual o superior a 2 metros, en caso un trabajador necesite situarse entre borde de la misma, y barandilla perimetral de protección, este deberá permanecer anclado mediante arnés de seguridad. El anclaje se realizará siempre

previamente a posicionarse en la situación descrita. Se procederá a anclarse a un punto fijo, a una distancia no inferior a 1,5 metros del borde de la zanja. No se procederá a ningún trabajo mientras el trabajador permanezca anclado a la misma. Una vez el trabajador abandonó la posición, procederá al desanclaje del mismo en punto sujeción.

- En caso de tener que colocar barandillas perimetrales de protección estas se situarán a una distancia no inferior a 1,5 un metro del borde de la zanja siempre y cuando físicamente sea posible, por lo que no será necesario proteger al operario encargado de su colocación. Además, las barandillas de protección cumplirán la Norma UNE-EN 13374:2004.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra sobre esfuerzos.
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.
- Par de guantes de serraje.
- Ropa de trabajo.

7.2.5 Desmante y terraplenes

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento debido a filtraciones de agua excavación bajo el nivel freático.
- Caída de objetos desprendidos.
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caídas por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).

- Choque contra otros vehículos / maquinaria.
- Interferencias con infraestructuras urbanas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendios.
- Quemaduras, atrapamientos, golpes (trabajos de mantenimiento).
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atropellos o golpes con vehículos / maquinaria.
- Exposición a agentes físicos: Ruidos y vibraciones.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: exceso de polvo en el ambiente.
- Exposición a contaminantes biológicos derivados de la insalubridad del lugar.

Medidas preventivas

- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para estos trabajos deberán recibir una formación especial.
- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones vehículos o maquinarias para movimiento de tierras.
- Se respetarán las entradas, salidas y vías de circulación marcadas en la obra y se respetarán las indicaciones de los señalistas.
- No se invadirán, bajo ninguna circunstancia, las zonas reservadas a circulación peatonal.
- No se admitirán máquinas sin la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Estas máquinas estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios y de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Tendrán luces y bocina de retroceso, excepto los tractores agrícolas.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento.
- Para realizar operaciones de servicio, previamente apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambo de aceite de motor y sistema hidráulico, con el motor frío; no fumar al manipular la batería o abastecer combustible, etc.)
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor 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 de la cuchara.
- Antes de comenzar el trabajo, habrá que reconocer minuciosamente el tajo en compañía del Capataz, tratando de establecer los posibles riesgos, la colocación de señales las medidas de precaución a tomar y sobre todo el plan de trabajo.
- Se tratará de proteger y señalizar los bordes de excavaciones a una distancia que impida que la maquina pesada se aproxime en exceso.
- Se impedirá el acopio excesivo de tierras a bordes de excavación, con el fin de evitar las sobrecargas.
- La aproximación de los trabajadores a bordes sin proteger, se realizará con ayuda de dispositivos anticaída (arnés), amarrados a puntos fuertes.

- Los trabajos junto a taludes de dudosa estabilidad se paralizarán hasta el entibado adecuado de los mismos.
- No se trabajará junto a postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada.
- En taludes de terrenos con poca cohesión cuya estabilización no sea posible, se colocarán para la afirmación de los mismos, redes tensas o mallazos electrosoldados.
- No se establecerán caminos de circulación de vehículos en aquellos lugares donde esté previsto una excavación a una distancia de 3 m. aproximadamente.
- Se establecerán caminos individuales para acceso a la excavación de vehículos y personas.
- No se permitirá el acceso de personas en la proximidad del radio de acción de las máquinas de movimiento de tierras.
- No se permitirá la elevación o transporte de personas en el interior de los cazos o cucharas de las máquinas.
- Será conveniente el establecimiento de una valla separadora de la obra y de la calle.
- No se permitirá la elevación o transporte de personas en el interior de los cazos o cucharas de las máquinas.
- El personal que trabaje alrededor de la máquina no debe cruzar o permanecer en el radio de acción de la misma, mientras esté trabajando esta.
- El personal de a pie no se colocará delante o detrás de la máquina. Así mismo en terreno en pendiente el personal no deberá colocarse justamente encima o debajo de la máquina para evitar resbalar hacia ella o caída de objetos mientras la máquina trabaja.
- Sólo irá sobre la máquina el conductor que deberá estar cualificado, no se utilizará para transportar personal.
- Los operarios no deberán trabajar bajo ningún pretexto sin las cabinas o corazas de protección que eviten que sean alcanzados por objetos que caigan, o riesgos similares.
- No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.
- Conducir siempre la máquina a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza; nunca más deprisa.

- Al subir o bajar pendientes se marchará siempre con una velocidad medida sin accionar el embrague. En caso de que se necesite cambiar a otra velocidad, habrá que detener la máquina.
- La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno está muy inclinado, tenga una fuerte pendiente transversal o esté muy quebrado
- Los giros deben darse de tal forma que el maquinista quede siempre al lado del desmonte, si ello es posible.
- Reducir siempre la velocidad antes de efectuar un viraje. En caso de tenerse que ayudar con los frenos y aplicarlos suavemente para evitar un vuelco de costado.
- Para disminuir la velocidad no accionar nunca el embrague; levantar el pie del acelerador y, en última instancia, usar los frenos.
- Al frenar la máquina, accionar los dos frenos simultáneamente.
- Cuando se aumente o disminuya la velocidad de la máquina debe afianzarse fuertemente la dirección.
- Se salvarán aquellos obstáculos que puedan hacer volcar la máquina.
- En zonas heladas o con barro, en superficies rocosas o en las proximidades de árboles derribados, se marchará con velocidades cortas, usando los frenos con mucha precaución.
- Evitar el paso sobre superficies rocosas con máquinas equipadas con orugas.
- No avanzar nunca sobre una zona en que la vista del conductor no alcance a distinguir los obstáculos que pudieran presentarse. En tales casos, bajarse de la máquina o inspeccionar el terreno o mandar al ayudante.
- En los lugares a peligrosos se colocará un operario que se encargue de hacer las señales reglamentarias al maquinista. Las señales las hará un hombre solo con la mano, que debe asegurarse además de que sus instrucciones hayan sido comprendidas correctamente.
- Toda señal de movimiento de acción se hará con amplitud y repitiéndola frecuentemente para que pueda ser comprendida. Cuando se quiera indicar un movimiento fácil o lento la señal de acción se hará despacio y lo más deprisa posible para un movimiento rápido.
- El conductor jamás debe apearse de la máquina mientras ésta permanezca en movimiento.

- Cuando el operario se baje de la máquina todos los mecanismos hidráulicos deben estar en posición de reposo.
- Antes de apearse de la máquina con el motor en marcha, se cerciorará de que no está embragada ninguna velocidad y de que se ha echado el freno de aparcamiento.
- Hay que detener la máquina antes de repostar. Durante esta operación la boquilla de la manga se introducirá completamente dentro del depósito para evitar la posibilidad de un incendio.
- Al abandonar la máquina no se dejará el encendido en la posición de marcha, ni con la llave de contacto puesta.
- Cuando haya que manipular bajo la máquina, se hará siempre empleando gato hidráulico, calzándola inmediatamente antes de introducirse debajo de ella.
- El operario notificará inmediatamente a su superior inmediato cualquier defecto de la máquina que mereciese su urgente reparación.
- Toda máquina que no ofrezca suficiente garantía de seguridad, será retirada inmediatamente de servicio.
- Antes de que la máquina sea subida al camión mediante una rampa o pasarela, habrá que realizar una inspección para evitar posibles deslizamientos del equipo.
- Una vez que la máquina esté situada en el camión, se inmovilizará sujetándola y ajustándola con calzos y cadenas.
- Antes de transportar maquinaria pesada de un lugar a otro de trabajo, habrá que inspeccionar la ruta observando puentes, túneles acueductos y líneas de alta tensión que pudieran originar accidentes. En este caso habrá que obtener el correspondiente permiso de la autoridad competente, cumpliendo los requisitos que éste imponga en cuanto a señalizaciones, colocación de indicadores, etc. En estas circunstancias es necesario conocer el peso y volumen de la carga.
- Las hojas, cucharas etc., se desmontarán para evitar la falta de visibilidad al vehículo o anchuras y alturas excesiva
- Los trabajos en proximidad de líneas eléctricas o elementos en tensión se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en el Anexo V del R.D. 614/2001:

- Ante la presencia de líneas aéreas eléctricas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, se procederá, si es posible, a desviar o dejar sin tensión la línea (operaciones que llevará a cabo la compañía propietaria de la línea).

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo que pudieran suponer riesgo eléctrico durante los movimientos o desplazamientos previsibles de equipos, materiales y personal.

- Para el caso de líneas eléctricas enterradas, se excavará a máquina hasta llegar a 1 metro por encima de la línea. A partir de ese punto se continuará con pico manual hasta encontrar la señalización. De la señalización a la línea se realizará de forma lenta y cuidadosamente a pala manual.

- Si no se pudiera desviar o dejar sin tensión la línea o elemento desprotegido se procederá del siguiente modo:

1. Todo trabajador permanecerá fuera de la zona de peligro. La delimitación de esta zona, dependerá de la tensión nominal de la línea.
2. Antes de iniciar el trabajo en proximidad, un trabajador cualificado determinará la viabilidad del mismo e informará a los trabajadores del correspondiente plan de trabajo, en caso de ser viable.
3. Se colocarán pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes para reducir al mínimo las zonas de peligro.
4. Se delimitará la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.
5. Los trabajos se realizarán bajo la vigilancia de un trabajador autorizado.

Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones, en caso necesario.
- Casco de seguridad, cuando se abandone la cabina.
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

- chaleco reflectante.
- Protección de los oídos cuando el nivel de ruido se sobrepase el margen legal establecido (siempre cuando el valor límite de exposición diario sea > 85 dB(A) y el valor pico sea 137 dB(C)).
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos se dotará a los trabajadores de los mismos.

7.3 CANALIZACIONES

7.3.1 Instalación de tubería

Procedimiento de ejecución preventivo

Ejecutada la zanja se procederá en primer lugar al rasanteo y nivelación del fondo para crear un lecho que dé estabilidad a la tubería. Seguidamente se procederá a la colocación de las conducciones de la tubería en el fondo de la misma con una máquina retroexcavadora. El izado de ésta se hará a través de dos eslingas situadas en el extremo de la conducción y fijadas mediante ganchos a brazo de la máquina retroexcavadora haciendo uso de cadenas y cuerdas para guiar la carga. Durante el izado no habrá ningún trabajador en el radio de acción de la máquina retroexcavadora. Una vez situada en el fondo de la zanja y retiradas las eslingas se realizará el emboquillado mediante el empuje con cazo retroexcavadora. En esta fase sólo se permite la permanencia en el interior de la zanja a los trabajadores estrictamente necesarios. La manipulación de la tubería, para la ejecución de las acometidas, se realizará de forma manual y se adoptarán las normas y medidas preventivas recogidas en el apartado de MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por derrumbamiento.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos o maquinaria.
- Caída de objetos.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Choque contra objetos inmóviles.

- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Inundación / reventones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se cumplirán las recomendaciones y medidas de protección establecidas en el apartado EXCAVACIONES EN ZANJAS, MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS Y MANIPULACIÓN DE CARGAS SUSPENDIDAS.
- El acopio de tuberías se realizará en zona habilitada y acotada al efecto, de forma que quede asegurada la estabilidad de los tubos. Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera o con calzos preparados al efecto, delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden. No se realizará el calce con piedras.
- Se prohibirá la circulación de personas bajo cargas suspendidas.
- Las maniobras de transporte, y en especial bajada o izado de tubería, elementos y piezas al interior de zanjas, pozos y/o arquetas, el maquinista tendrá visibilidad de la zona de influencia de la carga, y en todo caso se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- Las maniobras mencionadas se realizarán empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados, eslingas textiles, eslingas de cables de acero, pinzas mecánicas y/o horquillas. Éstos se comprobarán previamente para conocer si son adecuados a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar, y se revisarán periódicamente con el fin de garantizar su perfecto estado.
- En las maniobras de transporte de la tubería, la sustentación de esta mediante eslingas, se realizará con dos ramales, siendo recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso sobrepase los 120°, debiéndose evitar para ello eslingas cortas.

- Si bien la elevación y transporte de la tubería se podrá realizar con la maquinaria convencional de excavación, siempre que se disponga de útiles adecuados, al objeto de controlar con precisión los movimientos, es recomendable el empleo de grúas automotrices para la descarga de tubos, y en especial cuando el peso es superior a los 2.000 Kg.
- Si en la obra se utiliza la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de tuberías, piezas, etc., en el interior de las zanjas, será bajo las siguientes condiciones:
 - El manual de instrucciones de la maquina lo permita.
 - Si se utiliza el cazo este tendrá en su parte exterior trasera una argolla para efectuar cuelgues, dispositivo que estará certificado por organismo competente.
 - Si el cuelgue se efectuará directamente al brazo este se realizará mediante instalación de un dispositivo específico a modo de gancho o el cuelgue será mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable. Dispondrá de pestillo de seguridad.
 - El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.
 - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 - Las maniobras serán dirigidas por un especialista.
 - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
 - No se sobrepasará el límite de carga máxima admitida.
- Las descargas de tubería en grupo, no se podrá realizar con cables o cadenas, salvo que se disponga de un útil multihorquilla apropiado.
- La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará no menos de 2 m del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.
- Las maniobras de aproximación y ajuste de tubos se realizarán con herramientas y/o útiles adecuados a las características de estos.
- Los operarios que realicen trabajos de lubricación y acople de la tubería descenderán a la zanja en tanto no esté asegurada la estabilidad de la misma y tan solo permanecerán en el interior de la zanja el tiempo estrictamente necesario para realizar dichas operaciones.

- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- El corte de tubos se hará siempre que el material de fabricación de estos así lo requiera en vía húmeda y siempre utilizando las Protecciones individuales recomendadas en el manejo de la maquina usada para tal fin.
- Se vigilará atentamente la existencia de gases, al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente de la zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del Jefe de obra.
- Se procurará limitar el empleo de maquinaria alimentada con energía eléctrica, y cuando se utilice se tomarán las medidas pertinentes (toma de tierra, doble aislamiento, diferenciales, automáticos, etc.)
- Antes de hacer las pruebas de presión, se revisará la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves.
- Todo personal que participe en las pruebas de presión de la instalación deberá ser profesional y estar autorizado por la Jefatura de Obra para su participación.
- Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñadas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en orden.
- Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas y mientras exista el riesgo de caída a distinto nivel, se protegerán por medio de barandillas de 1 m de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.
- El transporte de tramos rectos de tubos a hombro del operario se realizará inclinando la carga hacia atrás, de manera que la parte delantera supere al menos los dos metros para evitar golpear a otros trabajadores.
- No se izarán cargas ni se levantarán las cajas de camiones en las inmediaciones de líneas eléctricas aéreas. (zona de exclusión de trabajos).
- Cuando se trabaje en proximidad de una línea aérea, manejar la herramienta o maquinaria a menor velocidad que la habitual.

- Se extremarán las precauciones cuando se esté cerca de algún tramo largo, entre los soportes de una línea eléctrica aérea, dado que el viento puede mover lateralmente el tendido eléctrico y reducir la distancia al lugar de trabajo.
- Se extremarán las precauciones cuando se circule sobre terrenos que puedan provocar oscilaciones o vaivenes de la máquina en la proximidad de una línea eléctrica aérea.
- Antes del comienzo de los trabajos se procederá a señalizar toda la zona ocupada, mediante cinta de balizamiento o vallas para la limitación de las zonas de trabajo y se impedirá el acceso de personal ajeno a los trabajos. Si la zanja tiene una profundidad mayor a 2m, se protegerá la caída al interior de la misma mediante barandilla reglamentaria.
- Para cruzar de forma segura las excavaciones, se colocarán pasarelas cómodas y seguras de 0,60 m. de anchura y provistas de barandillas si la profundidad de la excavación es de 2 m. o mayor.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.
- La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio. La colocación de prefabricados se realizará con grúa móvil autopropulsada o retroexcavadora siempre que lo permita en su manual de utilización, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado. Siempre se extenderán los brazos estabilizadores y se realizará sobre suelo estable, pudiendo auxiliarse con tableros de madera, nunca se sobrepasará el peso máximo indicado por el fabricante de la grúa.
- Se revisará diariamente antes del comienzo de los trabajos el estado de los cortes o taludes. Entibaciones siempre que exista el peligro de derrumbamiento y cuando la profundidad de la zanja así lo requiera.
- Se revisarán visualmente de forma periódica las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
- En todo caso, la instalación de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados.
- No se desplazará la carga por encima del personal. Cuando por efecto de los trabajos, sea preciso desplazar las cargas por el lugar donde se encuentra el personal, el gruista utilizará

una señal acústica que advierta de sus movimientos, comprobando antes de mover la carga que todo el personal se encuentra fuera de su alcance en toda la trayectoria del movimiento.

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden. 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 excavación de la zanja.
- El personal deberá subir y bajar de las zanjas o excavaciones siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1m el borde de la zanja o pozo y estarán amarradas firmemente al borde superior.
- Se prohibirá la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores por caída, golpes, atrapamientos, etc. En caso preciso los tramos de tubería serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes.
- Se prohibirá que durante el montaje y unión de tramos de tubería los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo y el de la tubería que se pretende instalar. Además, durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de operarios entre el tramo a instalar y las paredes de la excavación, en la medida en que esta presencia pueda generar riesgo de atrapamiento por movimientos de las cargas suspendidas.
- De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de tubería instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel. Asimismo, no se podrá introducir al interior del tubo colocado.
- El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista.
- La pieza a colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta.
- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas, se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio.
- El uso de los equipos propuestos para el montaje de las tuberías, deberá preverse en los manuales del fabricante. Todos los útiles utilizados para la colocación e izado de prefabricados (pinzas, uñas, balancines, etc.) estarán certificados y serán específicos para los usos y carga dispuestas por el fabricante.
- Deberá existir una total coordinación y correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberías, (tipo de material, peso, longitud y diámetro,) de manera que en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos empleados en las condiciones de uso.
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la mismo vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la "cota cero" del terreno.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruísta puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 40 Km/h.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se ordenará a los trabajadores que se retiren lo bastante del tubo. Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas.
- El izado de las mismas será el mínimo imprescindible. Si una carga puede desplazarse a 30 cm del suelo es absurdo elevarla 1,5 metros.
- En cualquier caso, nunca se han de superar los 2,00 metros de altura. Se prestará especial atención al proceso de eslingado de las cargas.

- Ubicar las tuberías en el interior de la zanja con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- Se guiará el izado al principio y al final de éste.
- Se evitarán balanceos, choques o roces de los tubos con las paredes y el suelo.
- La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma.
- Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción como mínimo se sujetará de dos puntos, se recomienda el empleo de una cuerda guía. Las piezas pueden tener un punto seguro de amarre al que engancharlas para su izado.
- El movimiento de izado debe realizarse solo. Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio. Reténgase por medio de cables o cuerdas.
- Al realizar el acopio de tubos:
 - La superficie de almacenamiento será plana, se evitarán los terrenos pantanosos, los suelos inestables o corrosivos.
 - A su llegada al lugar de almacenamiento se verificarán los suministros y si éstos presentan daños se repararán antes de su almacenamiento.
 - Se colocarán los tubos en posición horizontal sobre dos series paralelas de tabloncillos de madera de buena calidad fijados a la base (dentro del remolque).
 - Estará prohibida la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje de tuberías y descarga de piezas asociadas. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
 - Se prohibirá que, durante el montaje y unión de tramos de tubería prefabricados, los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería o que se pretende instalar.
 - De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de tubería instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel. Asimismo, no se podrá introducir al interior del tubo o marco colocado.

- El acopio de las tuberías se realizará en el terreno, sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia y estabilidad y nunca al borde de excavaciones.
- Las tuberías para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera, evitando que los conductos se deslicen o rueden, en una superficie habilitada y acotada a tal efecto.
- Los ganchos de la grúa para el transporte de tuberías estarán provistos de pestillo de seguridad.
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de tres trabajadores.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- El tubo en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza.
- Una vez presentado en el sitio de instalación, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo.
- Las maniobras de transporte, izado y bajada de tuberías y materiales al interior de la zanja por medios mecánicos, procederán de forma que el maquinista tenga visibilidad de la zona de influencia de la carga, y en todo caso se realizará bajo la vigilancia y supervisión de personal especializado.
- Los medios auxiliares como eslingas, cables, horquillas...serán adecuados para impedir el deslizamiento y caída de la carga, se revisarán periódicamente para comprobar su buen estado.
- Los ramales de sujeción de las tuberías mediante eslingas no tendrán más de 90° entre sí, para ello se deben evitar eslingas cortas.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tubería debe evitarse usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- Si los tubos se manipulan manualmente se tendrán en cuenta las normas de izado de carga: para pesos superiores a 25 kg se realizará con 2 operarios. El esfuerzo se realizará doblando las rodillas con la espalda recta.
- Las eslingas de cable a utilizar en esta obra tendrán las gazas con guardacabos confeccionadas preferentemente por casquillos prensados, evitándose el empleo de gazas

confeccionadas con perrillos, ya que una mala ejecución de una gaza puede dar lugar a la caída de la carga.

- La carga máxima que puede soportar una eslinga depende del ángulo formado por sus ramales, cuanto mayor sea el ángulo, más pequeña la capacidad de carga.
- No hacer trabajar una eslinga con un ángulo mayor de 90°.
- La elevación y descenso de cargas se efectuará lentamente, izándolas en línea vertical. Se prohíben tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue quedarán libres de carga durante las fases de descanso.
- Las cargas suspendidas quedarán siempre a la vista del gruista. Si se produce algún ángulo sin visión se ayudará la maniobra con otro operario utilizando señales preacordadas que suplan la falta de visión del gruista.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos con velocidad superior a 40 km/hora.
- El deslingado de cargas no se realizará hasta no estar estas perfectamente asentadas en su lugar definitivo.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas
- No se permite la permanencia de personal en el radio de acción de la máquina
- Eslingado correcto de cargas.
- El acopio de las tuberías se realizará en todo momento respetando las distancias máximas de aproximación al borde de las excavaciones. Conforme a lo previsto en el apartado de movimiento de tierras del presente documento, esta se cifra en una distancia al menos igual a 2m.
- En ningún caso se iniciarán trabajos de montaje de tubería en proximidad de líneas eléctricas que no hayan sido antes analizados desde el punto de vista preventivo, según lo establecido en el tratamiento de los servicios afectados del presente documento.
- Los tramos de tubería permanecerán en todo momento calzados para evitar que puedan rodar.
- En el caso de la ejecución de la tubería de PEAD, además de lo señalado en los puntos anteriores, se deberá prestar especial atención a la limpieza de las superficies a la hora de

proceder a la soldadura, eliminando cualquier resto de aceites que pudieran haber caído del sistema hidráulico de las máquinas, pues durante el proceso de soldadura podrían arder. El aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra sobre esfuerzos.
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.
- Par de guantes de cuero flor.
- Par de guantes de PVC.
- Par de guantes protección.
- Ropa de trabajo.

7.3.2 Instalación de valvulería y calderería

Con esta actividad se realizan los trabajos necesarios para recibir e instalar en la obra los componentes de los elementos singulares de la red (hidrantes, ventosas, válvulas, desagües) y para colocar codos, reducciones, tes, cruces, ...

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Caída de cargas suspendidas.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo.
- Heridas por objetos punzantes.
- Atrapamiento.

- Golpes contra objetos.
- Atropello.

Medidas preventivas

- Se mantendrán libres de obstáculos los accesos a las zanjas.
- Las maniobras de izado y colocación de los elementos serán dirigidos por una sola persona.
- Los movimientos realizados por el camión grúa, serán dirigidos por una sola persona mediante señalización gestual.
- En el acopio de los elementos, habrá que tener cuidado de que no se produzcan rodamientos, apuntalando el material con tablones y no se superará las tres filas de acopio.
- Se vigilará el buen estado de las eslingas y todos los elementos empleados en el izado de las cargas, retirando todos aquellos que se encuentren en mal estado.
- Se prohíbe permanecer bajo cargas suspendidas
- Se tendrá cuidado en los acopios que no se produzcan rozamientos, no superando las tres líneas de acopio y se apuntalarán mediante tablón
- Los apalancamientos no se realizarán de forma brusca.
- Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta y evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo para tener controlada la situación en todo momento.
- No intentar coger peso por encima de nuestras posibilidades.
- No se realizarán trabajos en niveles superpuestos ni al borde de las zanjas.
- Para levantar la carga mantener la espalda recta, flexionando las piernas para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.
- Todos los accesorios de elevación deberán estar calculados para los esfuerzos a soportar y no se sobrepasará su capacidad de carga.
- Todos los accesorios de elevación se revisarán antes de su uso y se mantendrán en perfecto estado de conservación y mantenimiento, no se utilizarán deteriorados.

- Se utilizará ropa de alta visibilidad y se tendrán en cuenta las medidas preventivas de la maquinaria.

Protecciones colectivas

- Señalización de borde de zanja.
- Barandillas de protección en caso necesario.
- Señalistas en maniobras de camiones.
- Dispositivo acústico y luminoso de marcha atrás en los vehículos.
- Eslingas y elementos de izado en buen estado.

Equipo de protección individual

- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Casco de seguridad.
- Traje impermeable.
- Guantes.
- chaleco reflectante.

7.3.3 Soldadura eléctrica para tubería PEAD

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Vuelco.
- Riesgos eléctricos.
- Riesgo de incendio.
- Sobreesfuerzo.
- Quemaduras.

Medidas preventivas

NORMAS PREVENTIVAS TIPO:

- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo o antes de su iniciación.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para un trabajo preciso.
- Utilizará siempre las prendas de protección que se le faciliten, siendo su uso de carácter obligatorio.
- De toda ésta normativa de seguridad se hará entrega al trabajador, que dando constancia escrita de ello.
- El personal que maneje estos equipos deberá estar formado específicamente en su utilización, para lo cual deberá conocer el contenido del manual del operador y en todo momento seguirá fielmente las directrices establecidas por el fabricante.

NORMAS DE SEGURIDAD:

- Cuando se desplace, en todo momento, mirará donde pisa y por dónde camina, no lo haga de forma distraída, y evite los obstáculos; será conveniente el uso de calzado antideslizante.
- Una vez depositado en el suelo su estacionamiento será en sitio llano.
- Las conexiones eléctricas en todo momento se mantendrán protegidas, mediante las correspondientes carcasas protectoras y siempre en posición de cerradas en previsión de posibles contactos eléctricos directos. Tenga especial precaución en no manipularlo con las manos mojadas.
- Compruebe el estado de la superficie del suelo sobre el que extiende los cables eléctricos, para que no sufra deterioros y de esta manera se eliminaran riesgos de accidentes por contactos eléctricos directos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Elija el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezca incómodas o poco prácticas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.

- Mantener la unidad de control fuera del alcance de personal no autorizado, personal no cualificado y niños.
- Proteger la unidad de control del agua, lluvia, nieve.
- Proteger los cables de electrofusión y de conexión a la red de objetos cortantes.
- Los cables dañados deberán ser substituidos inmediatamente por personal autorizado para dicha tarea.
- Conectar siempre la unidad a tomas de corrientes que dispongan de diferencial y toma de tierra.
- No exponer la unidad de control a pesadas cargas. Desperfectos ocasionados en la carcasa exterior o en otros elementos, deberán ser substituidos inmediatamente por personal autorizado para dicha tarea.
- Las unidades de control que no estén en servicio, deberán ser mantenidas fuera del alcance de personal no autorizado. Deberán almacenarse en estancias secas, protegidas de temperaturas extremas y de acceso restringido.
- Utilizar siempre prendas de trabajo apropiadas. Para trabajos en el exterior, se recomienda utilizar guantes de goma y botas con suela aislante. En zonas húmedas, estas recomendaciones resultan imprescindibles.
- Antes de cada utilización de la unidad electrofusión, deberá comprobarse su estado exterior así como su condición de funcionamiento.
- La unidad de control sólo puede ser abierta por un Servicio Técnico Autorizado.

Equipos de protección individual

- Calzado con suela antideslizante y aislante.
- Guantes de goma.

7.3.4 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Inhalación de vapores metálicos.

- Quemaduras.
- Incendio y explosión.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Golpes y cortes por objetos y/o herramientas.

Medidas preventivas

El suministro y transporte interno en obra de botellas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora. No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, en evitación de vuelcos.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.
- Las botellas de gases licuadas se acoplarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), almacenándose en el exterior de la obra, o alejadas de los elementos estructurales.
- Las botellas estarán siempre de pie, cuando no se utilicen tendrán la caperuza puesta.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, se instalarán las señales de “peligro explosión” y “prohibido fumar”.
- Evite que se golpeen las botellas.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas.

- No engrasar jamás ninguna parte del equipo.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti- retroceso.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- La longitud mínima de las mangueras será de 6 m., y la distancia de las botellas al lugar de la soldadura será como mínimo de 3 m.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas; ni tampoco cuando se encuentre en el almacén de botellas.
- En evitación de incendios, no existirán materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical.

Equipos de protección individual

- Guantes de soldador.
- Pantalla soldadura.
- Mandil de cuero.
- Mascarilla, en caso necesario.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos, en caso necesario.
- Polainas de cuero, en caso necesario.
- Arnés de seguridad y casco, según casos.

7.3.5 Soldadura eléctrica (con arco eléctrico)

Riesgos más frecuentes

- Lesiones en los ojos por los rayos ultravioleta emitidos por el arco.

- Quemaduras por contacto con las piezas soldadas.
- Contactos eléctricos por falta de protección y aislamiento.
- Inhalación de humos nocivos producidos en la soldadura.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Golpes y cortes por objetos y/o herramientas.

Medidas preventivas

- El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando el suelo, clavos fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- Estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de “riesgo eléctrico” y “riesgo de incendios”.
- El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se evitará hacer fuego en las inmediaciones del trabajo.
- Uso de guantes aislantes al colocar los electrodos.
- Evitar que salten chispas a los cables.
- Los armazones de las piezas a soldar estarán derivados a tierra.
- Inspección diaria de los cables de conducción eléctrica. Los defectos de aislamiento, por deterioro, se realizarán con manguitos aislantes de la humedad.
- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud. El soldador se protegerá con el yelmo de soldador o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No se mirará directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirse lesiones graves en los ojos.

- No se picará el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle lesiones graves en los ojos.
- Las vigas y pilares “presentados”, quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, (codales, eslingas, etc.), hasta concluido el punteo de soldadura.
- No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje.
- No se tocarán las piezas recientemente soldadas; aunque parezca lo contrario pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Se soldará siempre en un lugar bien ventilado, evitando respirar humos tóxicos y peligrosos se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo.
- No se dejará la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilaría. Se depositará sobre un portapinzas, evitando accidentes.
- No se utilizará el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Se comprobará que el grupo esté correctamente conectado a tierras antes de iniciar la soldadura.
- Se desconectará totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo, comida o desplazamiento a otro lugar).
- El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos, etc.
- No se utilizarán mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se la cambien, evitarán accidentes. Si se debe empalmar las mangueras, se protegerá el empalme mediante “fornillos termorretráctiles”.
- Se exigirá el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Deberán estar bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por lo que se deslizarán los “mecanismos paracaídas” del arnés de seguridad, cuando se

camine sobre las jácenas o vigas de la estructura, en prevención de riesgo de caída desde altura.

- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para la inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- Los portaelectrodos a utilizar en la obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Una persona competente controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohíbe expresamente la utilización en la obra de portaelectrodos deteriorados.
- Las operaciones de soldadura a realizar (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.

Equipos de protección individual

- Guantes de soldador.
- Pantalla de soldadura.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos, en caso necesario.
- Polainas de cuero.
- Arnés de seguridad y casco, según casos.
- Mascarillas.

7.3.6 Pruebas de presión

Se definirán con precisión las zonas en que se realizarán las pruebas de presión. Se comprobará la estabilidad y el anclaje al terreno de los puntos más desfavorables (uniones de tuberías, válvulas, piezas de unión, bridas, ventosas...) en el tramo objeto de las pruebas. En el caso de que uno de los extremos del tramo o sector de tubería en el que se realicen las pruebas no dispusiera de válvula, se comprobará la correcta fijación y apuntalamiento del tapón embreado que la sustituyera.

En el llenado de la tubería de agua se facilitará la salida de aire en el interior de la misma mediante la colocación de ventosas.

El proceso de llenado tiene que ser lento y pausado para conseguir que todos los elementos de la tubería sometidos a presión se vayan adaptando a las condiciones de trabajo en presión.

Los elementos de control para la prueba, manómetros, se colocarán alejados del elemento a presión, para ello se utilizarán manguitos que conecten el elemento a presión con los manómetros, manteniendo la suficiente distancia de seguridad, generalmente se colocarán fuera de la zanja.

Se colocará señalización de advertencia de peligro en aquellos puntos del tramo en que se esté realizando la prueba, que sean susceptibles de ser manipulados, válvulas, ventosas o desagües.

Se informará al personal de la obra que se encuentren trabajando en la zona del tramo a someter a presión de tal circunstancia.

Se verificará las mediciones de presión con un segundo manómetro que evite que una mala lectura pueda provocar sobrepresiones que den lugar a un mayor riesgo.

Por último, el proceso finalizará liberando tensión en la tubería, es decir, abriendo una válvula para que salga el agua.

Las pruebas de presión cumplirán la norma UNE-EN 805:2000, Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos proyectados (debido a la presión aplicada).
- Contacto eléctrico.
- Los derivados de trabajos a la intemperie.

Medidas preventivas

- Los puntos donde se realicen las mediciones de presión, se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza.

- Todos los equipos empleados, y fundamentalmente el utilizado para la medición de presiones, se encontrarán en perfecto estado de conservación y permitirá una lectura clara de la presión aplicada en cada momento. Dicha lectura será objeto de continua comprobación mediante un segundo manómetro. Ambos manómetros, y por tanto el personal encargado de comprobar la medición, deberán situarse alejados del punto a medir, en previsión de los accidentes que pudiera ocasionar una fuga a altas presiones.
- Los manómetros utilizados estarán debidamente calibrados, con el objeto de asegurar que la presión aplicada se corresponde exactamente con la lectura facilitada.
- Los cables de alimentación del equipo, manguitos, etc., se encontrarán en perfecto estado de conservación, desechándose inmediatamente aquellos que presenten cortes, erosiones o cualquier otra alteración del aislante.
- Antes de aplicar presión, se comprobarán las correctas conexiones entre las mangueras del equipo y la tubería a comprobar.
- Antes de realizar las pruebas, se delimitarán de forma visible las arquetas o zonas de excavación todavía abiertas que se encuentren dentro del tramo de tubería a comprobar y no se dará la orden de aplicar presión hasta que se haya comprobado la ausencia de personas (tanto trabajadores de la obra como personal ajeno a la misma) en toda la longitud del tramo de conducción a comprobar. Además, se prohibirá la presencia en dichas zonas de personal durante la realización de las pruebas.
- Se comprobará igualmente el anclaje y total estabilidad de las piezas especiales y valvulería en todo el sector objeto de las pruebas de presión. De forma muy especial, se garantizará el perfecto apuntalamiento de los puntos en que la valvulería fuera sustituida por tapones embridados.
- La aplicación de presión se realizará de forma progresiva y continuada hasta alcanzar los niveles de presión deseados.
- Una vez realizada la prueba, se procederá a reducir progresivamente la presión aplicada, quedando terminantemente prohibido desconectar las mangueras que unen la bomba y la tubería mientras exista presión en la misma. De igual manera, se prohibirá la ejecución de actividades en las zonas anteriormente delimitadas en tanto en cuanto los equipos de medición no determinen la ausencia total de presión en el tramo de tubería a comprobar.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad con puntera reforzada.

- Botas de goma o PVC.
- Casco de seguridad.
- Traje impermeable.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación de zonas de trabajo.

7.3.7 Vertido y compactación de áridos en lechos, recubrimientos y rellenos

Procedimiento de ejecución preventivo

El transporte de áridos se realizará mediante motovolquete Dúmpper desde acopio. No se cargará el motovolquete Dúmpper superando su máxima altura ni peso transporte indicado en su ficha técnica. Una vez situado en zona uso, mantendrá en todo momento una distancia no inferior a 1 metro desde los puntos apoyo del vehículo y borde zanja. No habrá ningún operario en el interior de la zanja en la fase de descarga del motovolquete Dúmpper. Posteriormente se procederá al compactado de los áridos por operario mediante compactador manual. La tongada inicial, de recubrimiento canalización, no se compactará. El acceso al interior canalización se realizará a través escalera de mano.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por derrumbamiento.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos o maquinaria.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Contacto eléctrico.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

- Exposición a vibraciones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos al vertido y la compactación, en prevención de accidentes.
- Se basculará el material en la zanja y se verterá y extenderá por capas sucesivas del espesor indicado por la Dirección Facultativa, posteriormente se regará y se compactarán las capas hasta alcanzar las densidades estipuladas. Las densidades serán comprobadas por un laboratorio. En el caso de utilizar un densímetro nuclear, será necesario la elaboración de un anejo al ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD donde se establezca un protocolo de utilización.
- No se extenderá una nueva capa hasta no estar bien compactada la anterior.
- Los operarios que realicen trabajos de rasanteo de los lechos de excavación permanecerán en el interior de la zanja el tiempo estrictamente necesario para realizar dicha operación.
- Cuando sea totalmente necesario que un vehículo de carga se acerque al borde de la zanja, se colocarán topes de seguridad.
- Durante las operaciones del vertido no habrá personal en el interior de la excavación, bajando a la misma posteriormente para efectuar el extendido y compactación.
- Durante el proceso de compactación de los rellenos de la zanja, se dispondrán rampas adecuadas o se utilizarán los medios correctos para la bajada e izado de la maquinaria.
- 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, calles, 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 prohibirá circulación de los camiones con la caja levantada tanto en marcha hacia atrás o como durante la maniobra de descenso de la caja tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.
- Se protegerán los bordes de los terraplenes con señalización y barandillas sólidas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Se advertirá al personal de obra, mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- En caso de zanjas protegidas por entibación, éstas se irán retirando gradualmente durante el proceso de vertido y compactación.
- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Se utilizará la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas y mientras exista el riesgo de caída a distinto nivel, se protegerán por medio de barandillas de 1 m de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Cascos de protección auditiva.
- Chaleco de señalización
- Faja elástica contra las vibraciones y sobreesfuerzos.
- Mascara antipolvo desechable.
- Par de botas de seguridad.
- Par de guantes de protección.
- Par de muñequeras elásticas de protección contra vibraciones.
- Ropa de trabajo.

7.4 CAMPOS SOLARES

7.4.1 Instalación de canalizaciones

Procedimiento de ejecución preventivo

Ejecutada la zanja se procederá en primer lugar al rasanteo y nivelación del fondo para crear un lecho que dé estabilidad a la tubería. Seguidamente se procederá a la colocación de las conducciones de la tubería en el fondo de la misma con una máquina retroexcavadora. El izado de ésta se hará a través de dos eslingas situadas en el extremo de la conducción y fijadas mediante ganchos a brazo de la máquina retroexcavadora haciendo uso de cadenas y cuerdas para guiar la carga. Durante el izado no habrá ningún trabajador en el radio de acción de la máquina retroexcavadora. Una vez situada en el fondo de la zanja y retiradas las eslingas se realizará el emboquillado mediante el empuje con cazo retroexcavadora. En esta fase sólo se permite la permanencia en el interior de la zanja a los trabajadores estrictamente necesarios. La manipulación de la tubería, para la ejecución de las acometidas, se realizará de forma manual y se adoptarán las normas y medidas preventivas sobre manipulación manual de cargas.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por derrumbamiento.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos o maquinaria.
- Caída de objetos.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Inundación / reventones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El acopio de tuberías se realizará en zona habilitada y acotada al efecto, de forma que quede asegurada la estabilidad de los tubos. Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera o con calzos preparados al

efecto, delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden. No se realizará el calce con piedras.

- Se prohibirá la circulación de personas bajo cargas suspendidas.
- Las maniobras de transporte, y en especial bajada o izado de tubería, elementos y piezas al interior de zanjas, pozos y/o arquetas, el maquinista tendrá visibilidad de la zona de influencia de la carga, y en todo caso se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- Las maniobras mencionadas se realizarán empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados, eslingas textiles, eslingas de cables de acero, pinzas mecánicas y/o horquillas. Éstos se comprobarán previamente para conocer si son adecuados a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar, y se revisarán periódicamente con el fin de garantizar su perfecto estado.
- En las maniobras de transporte de la tubería, la sustentación de esta mediante eslingas, se realizará con dos ramales, siendo recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso sobrepase los 120°, debiéndose evitar para ello eslingas cortas.
- Si bien la elevación y transporte de la tubería se podrá realizar con la maquinaria convencional de excavación, siempre que se disponga de útiles adecuados, al objeto de controlar con precisión los movimientos, es recomendable el empleo de grúas automotrices para la descarga de tubos, y en especial cuando el peso es superior a los 2.000 Kg.
- Si en la obra se utiliza la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de tuberías, piezas, etc., en el interior de las zanjas, será bajo las siguientes condiciones:
 - El manual de instrucciones de la máquina lo permita.
 - Si se utiliza el cazo este tendrá en su parte exterior trasera una argolla para efectuar cuelgues, dispositivo que estará certificado por organismo competente.
 - Si el cuelgue se efectuará directamente al brazo este se realizará mediante instalación de un dispositivo específico a modo de gancho o el cuelgue será mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable. Dispondrá de pestillo de seguridad.
 - El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.
 - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 - Las maniobras serán dirigidas por un especialista.
 - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
 - No se sobrepasará el límite de carga máxima admitida.
- Las descargas de tubería en grupo, no se podrá realizar con cables o cadenas, salvo que se disponga de un útil multihorquilla apropiado.
- La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará no menos de 2 m del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.

- Las maniobras de aproximación y ajuste de tubos se realizarán con herramientas y/o útiles adecuados a las características de estos.
- Los operarios que realicen trabajos de lubricación y acople de la tubería descenderán a la zanja en tanto no esté asegurada la estabilidad de la misma y tan solo permanecerán en el interior de la zanja el tiempo estrictamente necesario para realizar dichas operaciones.
- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- El corte de tubos se hará siempre que el material de fabricación de estos así lo requiera en vía húmeda y siempre utilizando las Protecciones individuales recomendadas en el manejo de la máquina usada para tal fin.
- Se vigilará atentamente la existencia de gases, al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente de la zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del Jefe de obra.
- Se procurará limitar el empleo de maquinaria alimentada con energía eléctrica, y cuando se utilice se tomarán las medidas pertinentes (toma de tierra, doble aislamiento, diferenciales, automáticos, etc.)
- Antes de hacer las pruebas de presión, se revisará la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves.
- Todo personal que participe en las pruebas de presión de la instalación deberá ser profesional y estar autorizado por la Jefatura de Obra para su participación.
- Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñadas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en orden.
- Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas y mientras exista el riesgo de caída a distinto nivel, se protegerán por medio de barandillas de 1 m de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.
- El transporte de tramos rectos de tubos a hombro del operario se realizará inclinando la carga hacia atrás, de manera que la parte delantera supere al menos los dos metros para evitar golpear a otros trabajadores.
- No se izarán cargas ni se levantarán las cajas de camiones en las inmediaciones de líneas eléctricas aéreas. (zona de exclusión de trabajos).
- Cuando se trabaje en proximidad de una línea aérea, manejar la herramienta o maquinaria a menor velocidad que la habitual.
- Se extremarán las precauciones cuando se esté cerca de algún tramo largo, entre los soportes de una línea eléctrica aérea, dado que el viento puede mover lateralmente el tendido eléctrico y reducir la distancia al lugar de trabajo.
- Se extremarán las precauciones cuando se circule sobre terrenos que puedan provocar oscilaciones o vaivenes de la máquina en la proximidad de una línea eléctrica aérea.

- Antes del comienzo de los trabajos se procederá a señalizar toda la zona ocupada, mediante cinta de balizamiento o vallas para la limitación de las zonas de trabajo y se impedirá el acceso de personal ajeno a los trabajos. Si la zanja tiene una profundidad mayor a 2m, se protegerá la caída al interior de la misma mediante barandilla reglamentaria.
- Para cruzar de forma segura las excavaciones, se colocarán pasarelas cómodas y seguras de 0,60 m. de anchura y provistas de barandillas si la profundidad de la excavación es de 2 m. o mayor.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.
- La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio. La colocación de prefabricados se realizará con grúa móvil autopropulsada o retroexcavadora siempre que lo permita en su manual de utilización, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado. Siempre se extenderán los brazos estabilizadores y se realizará sobre suelo estable, pudiendo auxiliarse con tableros de madera, nunca se sobrepasará el peso máximo indicado por el fabricante de la grúa.
- Se revisará diariamente antes del comienzo de los trabajos el estado de los cortes o taludes. Entibaciones siempre que exista el peligro de derrumbamiento y cuando la profundidad de la zanja así lo requiera.
- Se revisarán visualmente de forma periódica las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
- En todo caso, la instalación de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados.
- No se desplazará la carga por encima del personal. Cuando por efecto de los trabajos, sea preciso desplazar las cargas por el lugar donde se encuentra el personal, el gruista utilizará una señal acústica que advierta de sus movimientos, comprobando antes de mover la carga que todo el personal se encuentra fuera de su alcance en toda la trayectoria del movimiento.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden. 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 excavación de la zanja.
- El personal deberá subir y bajar de las zanjas o excavaciones siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1m el borde de la zanja o pozo y estarán amarradas firmemente al borde superior.

- Se prohibirá la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores por caída, golpes, atrapamientos, etc. En caso preciso los tramos de tubería serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes.
- Se prohibirá que durante el montaje y unión de tramos de tubería los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo y el de la tubería que se pretende instalar. Además, durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de operarios entre el tramo a instalar y las paredes de la excavación, en la medida en que esta presencia pueda generar riesgo de atrapamiento por movimientos de las cargas suspendidas.
- De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de tubería instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel. Asimismo, no se podrá introducir al interior del tubo colocado.
- El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista.
- La pieza a colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta.
- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas, se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio.
- El uso de los equipos propuestos para el montaje de las tuberías, deberá preverse en los manuales del fabricante. Todos los útiles utilizados para la colocación e izado de prefabricados (pinzas, uñas, balancines, etc.) estarán certificados y serán específicos para los usos y carga dispuestas por el fabricante.
- Deberá existir una total coordinación y correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberías, (tipo de material, peso, longitud y diámetro,), de manera que en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos empleados en las condiciones de uso.
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la “cota cero” del terreno.

- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruísta puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 40 Km/h.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se ordenará a los trabajadores que se retiren lo bastante del tubo. Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas.
- El izado de las mismas será el mínimo imprescindible. Si una carga puede desplazarse a 30 cm del suelo es absurdo elevarla 1,5 metros.
- En cualquier caso, nunca se han de superar los 2,00 metros de altura. Se prestará especial atención al proceso de eslingado de las cargas.
- Ubicar las tuberías en el interior de la zanja con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- Se guiará el izado al principio y al final de éste.
- Se evitarán balanceos, choques o roces de los tubos con las paredes y el suelo.
- La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma.
- Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción como mínimo se sujetará de dos puntos, se recomienda el empleo de una cuerda guía. Las piezas pueden tener un punto seguro de amarre al que engancharlas para su izado.
- El movimiento de izado debe realizarse solo. Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio. Reténgase por medio de cables o cuerdas.
- Al realizar el acopio de tubos:
 - La superficie de almacenamiento será plana, se evitarán los terrenos pantanosos, los suelos inestables o corrosivos.
 - A su llegada al lugar de almacenamiento se verificarán los suministros y si éstos presentan daños se repararán antes de su almacenamiento.
- Se colocarán los tubos en posición horizontal sobre dos series paralelas de tablonces de madera de buena calidad fijados a la base (dentro del remolque).
- Estará prohibida la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje de tuberías y descarga de piezas asociadas. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
- Se prohibirá que, durante el montaje y unión de tramos de tubería prefabricados, los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería o que se pretende instalar.
- De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de tubería

instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel. Asimismo, no se podrá introducir al interior del tubo o marco colocado.

- El acopio de las tuberías se realizará en el terreno, sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia y estabilidad y nunca al borde de excavaciones.
- Las tuberías para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera, evitando que los conductos se deslicen o rueden, en una superficie habilitada y acotada a tal efecto.
- Los ganchos de la grúa para el transporte de tuberías estarán provistos de pestillo de seguridad.
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de tres trabajadores.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- El tubo en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza.
- Una vez presentado en el sitio de instalación, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo.
- Las maniobras de transporte, izado y bajada de tuberías y materiales al interior de la zanja por medios mecánicos, procederán de forma que el maquinista tenga visibilidad de la zona de influencia de la carga, y en todo caso se realizará bajo la vigilancia y supervisión de personal especializado.
- Los medios auxiliares como eslingas, cables, horquillas...serán adecuados para impedir el deslizamiento y caída de la carga, se revisarán periódicamente para comprobar su buen estado.
- Los ramales de sujeción de las tuberías mediante eslingas no tendrán más de 90° entre sí, para ello se deben evitar eslingas cortas.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tubería debe evitarse usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- Si los tubos se manipulan manualmente se tendrán en cuenta las normas de izado de carga: para pesos superiores a 25 kg se realizará con 2 operarios. El esfuerzo se realizará doblando las rodillas con la espalda recta.
- Las eslingas de cable a utilizar en esta obra tendrán las gazas con guardacabos confeccionadas preferentemente por casquillos prensados, evitándose el empleo de gazas confeccionadas con perrillos, ya que una mala ejecución de una gaza puede dar lugar a la caída de la carga.
- La carga máxima que puede soportar una eslinga depende del ángulo formado por sus ramales, cuanto mayor sea el ángulo, más pequeña la capacidad de carga.
- No hacer trabajar una eslinga con un ángulo mayor de 90°.
- La elevación y descenso de cargas se efectuará lentamente, izándolas en línea vertical. Se prohíben tirones inclinados.

- Los ganchos de cuelgue quedarán libres de carga durante las fases de descanso.
- Las cargas suspendidas quedarán siempre a la vista del gruista. Si se produce algún ángulo sin visión se ayudará la maniobra con otro operario utilizando señales preacordadas que suplan la falta de visión del gruista.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos con velocidad superior a 40 km/hora.
- El deslingado de cargas no se realizará hasta no estar estas perfectamente asentadas en su lugar definitivo.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas
- No se permite la permanencia de personal en el radio de acción de la máquina
- Eslingado correcto de cargas.
- El acopio de las tuberías se realizará en todo momento respetando las distancias máximas de aproximación al borde de las excavaciones. Conforme a lo previsto en el apartado de movimiento de tierras del presente documento, esta se cifra en una distancia al menos igual a 2m.
- En ningún caso se iniciarán trabajos de montaje de tubería en proximidad de líneas eléctricas que no hayan sido antes analizados desde el punto de vista preventivo, según lo establecido en el tratamiento de los servicios afectados del presente documento.
- Los tramos de tubería permanecerán en todo momento calzados para evitar que puedan rodar.
- En el caso de la ejecución de la tubería de PEAD, además de lo señalado en los puntos anteriores, se deberá prestar especial atención a la limpieza de las superficies a la hora de proceder a la soldadura, eliminando cualquier resto de aceites que pudieran haber caído del sistema hidráulico de las máquinas, pues durante el proceso de soldadura podrían arder. El aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra sobre esfuerzos.
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.
- Par de guantes de cuero flor.
- Par de guantes de PVC.
- Par de guantes protección.
- Ropa de trabajo.

7.4.2 Instalación de estructura soporte y módulos fotovoltaicos

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Vuelco de las pilas de acopio.
- Proyección de fragmentos.
- Sobresfuerzos.
- Contacto eléctrico.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Medidas preventivas

- Todas las placas fotovoltaicas están a una altura de montaje inferior a 1,80 metros. Si el montaje fuera superior a esta altura se realizará con sistemas de protección contra caídas tanto colectivas como individuales.
- Las placas fotovoltaicas se almacenarán en nave de estación elevadora de bombeo según las especificaciones establecidas por el fabricante.
- Para esta labor se utilizarán escaleras portátiles con plataformas o plataformas elevadoras.
- Se acopiarán en lugares habilitados, no incumpliendo las normas de almacenamiento determinadas por el fabricante.
- Antes del montaje se distribuirán las distintas cajas en los lugares de montaje.
- Serán colocadas en la situación definitiva por manualmente por los trabajadores.
- Para la realización de los trabajos se utilizan herramienta eléctrica auxiliar y herramienta de mano.
- Toda la herramienta deberá llevar un adecuado mantenimiento antes de su utilización.
- La fijación de los módulos a la estructura se realizará atendiendo a las instrucciones del fabricante.
- Durante la colocación de los paneles deberá existir una correcta iluminación con el fin de evitar que se provoquen sobras. Esta iluminación no debe ser inferior a 100 lux. En caso de iluminación artificial deberá tener mangos aislantes y un dispositivo protector de la lámpara con suficiente resistencia mecánica. El conexionado de cables eléctricos se realizará a través de enchufes macho- hembra para evitar el riesgo de contacto eléctrico.
- Todos los materiales utilizados serán apilados correctamente con el fin de no obstaculizar la zona de paso.

Equipos de protección individual

- Arnés de seguridad.

- chaleco alta visibilidad.
- Ropa impermeable.
- Ropa de seguridad.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad.
- Casco de seguridad
- Escalera con plataforma.

Equipos de protección colectivos

- Señalización: deberá estar colocada antes del comienzo de estos trabajos.

7.4.3 Instalación de conductores eléctricos enterrados

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel
- Tropezos
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos
- Caída de objetos y/o máquinas
- Golpes y/o cortes con objetos y/o máquinas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobresfuerzos por posturas forzadas
- Electrocutación

Medidas preventivas

- Se incluirá todo lo establecido, para el caso concreto de la actividad, en el RD 614/2001 de Riesgo Eléctrico.
- Las herramientas de los electricistas estarán protegidas con material aislante. Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los armarios, cuadros y material en general se transportarán directamente a su sitio de ubicación evitando así accidentes por obstáculos en las vías de paso.
- Antes de la puesta en marcha se instalarán las protecciones de las partes móviles.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando.
- Antes de iniciar la operación de tendido de los conductores deberá revisarse en profundidad el estado de los gatos y cuñas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.

- El asentamiento de las bobinas sobre los gatos o cuñas se realizará de forma suave y continua. En el caso de que los rodillos estén situados en el suelo, se colocarán en sitios muy visibles, con el fin de evitar golpes contra ellos. Si van a colocarlos sobre bandejas, se amarrarán para evitar su posible deslizamiento o caída.
- Se mantendrán todas las zonas limpias de recortes de cables y otros materiales cortantes.
- Se colocarán gatos de sujeción de las bobinas en terrenos firmes y horizontales.
- Para la descarga de materiales se utilizarán eslingas de poliéster o forradas de plástico.
- Ningún operario podrá levantar más de 50 Kg de peso si es varón y 25 si es mujer.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad y aislantes
- Guantes aislantes

Equipos de protección colectivos

- Señalización: deberá estar colocada antes del comienzo de estos trabajos.

7.4.4 Colocación de transformadores e instalaciones de cableado, conexionado y otras

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel
- Tropezos
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos
- Caída de objetos y/o máquinas
- Golpes y/o cortes con objetos y/o máquinas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobresfuerzos por posturas forzadas
- Electrocutación

Medidas preventivas

- Se incluirá todo lo establecido, para el caso concreto de la actividad, en el RD 614/2001 de Riesgo Eléctrico.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo de tijeras dotadas con zapatas antideslizantes.
- Las herramientas de los electricistas estarán protegidas con material aislante.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.

- Los armarios, cuadros y material en general se transportarán directamente a su sitio de ubicación evitando así accidentes por obstáculos en las vías de paso.
- Antes de la puesta en marcha se instalarán las protecciones de las partes móviles.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando.
- En el habitáculo del transformador no se podrá hacer lumbre ni fumar.
- Se debe mantener la zona limpia y en orden, retirando y barriendo continuamente los recortes de cables, virutas y demás escombros que se genere

Equipos de protección individual

- - Casco de seguridad
- - Botas de seguridad y aislantes
- - Guantes aislantes

Equipos de protección colectivos

- Señalización: deberá estar colocada antes del comienzo de estos trabajos.

7.4.5 Instalaciones de puesta a tierra

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel
- Tropezos
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos
- Caída de objetos y/o máquinas
- Golpes y/o cortes con objetos y/o máquinas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobresfuerzos por posturas forzadas

Medidas preventivas

- Se incluirá todo lo establecido, para el caso concreto de la actividad, en el RD 614/2001 de Riesgo Eléctrico.
- Los trabajadores deberán tener la formación adecuada para la realización de estos trabajos.
- Si se precisan soldaduras se deberá tener en cuenta lo especificado anteriormente para la realización de estos trabajos.

- Todos los trabajadores utilizarán los EPIs adecuados para estas tareas. Se comprobará la ausencia de tensión con pinza amperimétrica.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión, comprobando el acabado de los trabajos antes de efectuar pruebas que se tengan que realizar bajo tensión
- Las herramientas manuales se revisarán periódicamente para detectar defectos de aislamientos. Se evitará que empalmes y/o uniones queden accesibles a terceros.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán comunicadas a todo el personal de la obra antes de que se lleven a efecto.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se realizará una revisión de los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos de acuerdo con el REBT.
- Durante los trabajos de mediciones de centro de mando y protección y revisiones de las instalaciones eléctricas se empleará en todo momento material aislado y guantes aislantes. Las operaciones de limpieza de cuadros se realizarán con disolvente no tóxico y constante dieléctrica no inferiores a 15.000. los trabajos de limpieza se realizarán sin tensión.

Equipos de protección individual

- - Casco de seguridad
- - Botas de seguridad y aislantes
- - Guantes aislantes

Equipos de protección colectivos

- Señalización: deberá estar colocada antes del comienzo de estos trabajos.

7.5 ARQUETAS

7.5.1 Ejecución de arquetas de obra de fábrica

Procedimiento

El traslado del material para realizar los elementos de fábrica de ladrillo (ladrillo, arena, cemento, agua) será trasladado desde acopio a zona uso por un dúmper. La carga y descarga del mismo se realizará manualmente por dos operarios. El mortero necesario para los trabajos se realizará en la hormigonera de la obra, trasportándose el mortero una vez amasado en motovolquete Dúmper, descargando el mismo en zona utilización. Se iniciará una vez reunidos todos los materiales la construcción de los diferentes elementos fábrica de ladrillo. Los cortes en ladrillos se realizarán siempre en húmedo para minimizar la generación de polvo. Una vez realizado el elemento no se someterá a carga hasta total fraguado del mortero. Si los trabajos de fábrica

ladrillo se realizaran a profundidad superior a 1,30 metros, se procederá a entibar el área afectada antes de iniciar los trabajos.

Los pozos, arquetas o huecos existentes en obra, quedarán clausurados mediante tapa definitiva o protegidos por paneles de acero galvanizado apoyados sobre pies de hormigón cuando exista riesgo de caída para personal ajeno a la obra o bien por barandillas rígidas, cuando existe riesgo de caída en altura para los trabajadores de la obra. Si por el contrario no existe riesgo de caída en altura, pero hay huecos, desniveles o aberturas se deben balizar y señalizar.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por/o entre objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Ruido ambiental.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- En tanto que se tratan de trabajos a realizar en el interior de zanjas y pozos se observarán las recomendaciones y medidas de protección establecidas en los apartados EXCAVACIÓN EN ZANJAS, VERTIDO Y COMPACTACIÓN DE ÁRIDOS, así como en los apartados MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS Y MANIPULACIÓN DE CARGAS SUSPENDIDAS.

- Se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello si se hicieran necesarios andamios y plataformas, correctamente contruidos.
- Por parte del personal que interviene en los trabajos, será obligatorio el uso de elementos de protección personal, no debiendo efectuar estos trabajos operarios solos y debiéndose colocar los medios de protección colectiva adecuados.
- Se mantendrán ordenadas, limpias y bien iluminadas las zonas de trabajo, así como las de tránsito.
- Cuando se realicen trabajos de albañilería a distintos niveles, se acotarán y señalizarán las zonas de trabajo, evitando en lo posible el paso de personal por la vertical de los trabajos.
- Se acordonará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios, evitando el paso de personal por debajo de las zonas donde se esté trabajando, no acopiando materiales en estas zonas.
- Se revisará diariamente el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos (andamios y escaleras).
- Hasta 3,5 m de altura desde el punto de operación se podrán utilizar andamios de borriquetas sin arriostrar.
- En desniveles superiores a 2 m se dispondrá una barandilla de protección.
- Los andamios se dispondrán para que el operario no trabaje nunca por encima de la altura de los hombros.
- Se prohibirá expresamente utilizar bidones, bovedillas, etc. como plataformas de trabajo o para confeccionar andamios.
- No se permitirá realizar plataformas de trabajo de menos de 60 cm de anchura y se vigilará que no se sobrecargan.
- Los andamios o escaleras no apoyarán en fábricas recién hechas.
- Se tendrá un especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamientos.
- Se evitará el riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, acostumbrándose a utilizar guantes de seguridad.
- El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herir los ojos. Para evitar

este importante riesgo debe usarse gafas contra estas proyecciones, que podrá tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso.

- Los trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse, dan lugar a sobreesfuerzos, que tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares lo cual se evitará acostumbándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas.
- Se levantarán las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; se hará lo mismo cuando se manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo.
- Se trabajará por debajo de la altura del hombro para evitar así los riesgos de las lesiones en los ojos.
- Se realizará el amasado a pala prácticamente en seco para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, y deberá utilizar gafas que deberán limpiarse a menudo para no forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.
- Cuando se realice tareas de enfoscado se vigilará la utilización de los equipos de protección personal, con el fin de evitar el riesgo de contacto con cementos y la proyección de partículas sobre los ojos.
- Durante el acopio, con palés, de materiales se utilizarán los accesorios apropiados no sobrecargando los mismos a fin de evitar caídas de material.
- Todas las zonas de trabajo deberán tener una iluminación suficiente para poder realizar el trabajo encomendado. La iluminación portátil de los tajos será estanca y debiéndose proteger con una cubierta resistente.
- En el ascenso y descenso del personal a los pozos y arquetas este utilizará de escalera de mano reglamentaria.
- En la ejecución de pozos o arquetas, los operarios irán acompañados siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio.
- No se autorizará bajo concepto alguno la instalación de cuerdas o cinta de balizamiento u otros elementos de señalización para el uso de barandillas.
- Queda prohibido manipular de forma manual por un solo operario cargas superiores a 25 Kg, o colaborarán más operarios. Siempre que sea posible se utilizarán equipos mecanizados o auxiliares de manipulación.

- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la “cota cero” del terreno.
- Todas las arquetas, pozos, registros, etc., existentes, se han de mantener con su tapa puesta y, en su defecto, con tapas provisionales, o vallas.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra sobre esfuerzos.
- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.
- Par de botas de seguridad.
- Par de guantes de PVC.
- Par de guantes de serraje.
- Ropa de trabajo.

7.5.2 Montajes de prefabricados

Riesgos más frecuentes

- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de materiales o herramientas.
- Cortes por herramientas manuales, máquinas o materiales.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados las piezas prefabricadas servidas mediante grúa.
- La pieza prefabricada será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- La instalación de las cerchas prefabricadas se realizará mediante suspensión del gancho de la grúa con el auxilio de balancines.
- La recepción en los apoyos se realizará mediante el personal necesario y bajo la coordinación de personal competente. Actuando al mismo tiempo, cada cuadrilla gobernará el extremo correspondiente de la cercha mediante cabos (nunca directamente con las manos).
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva de la cercha.
- Bajo el encerchado a realizar y a una distancia inferior a los 6 m. se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura.
- El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., montados sobre andamios (metálicos-tubulares, de borriquetas).
- Los trabajos de recepción o sellado de elementos prefabricados que comporten riesgo de caída al vacío, pueden también ser realizados desde el interior de plataformas sobre soporte telescópico hidráulico (jirafas), dependiendo únicamente de la accesibilidad del entorno al tren de rodadura de la jirafa.
- Diariamente se realizará por personal competente una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

- Se instalarán señales de "peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.
- Los prefabricados se acopiarán sobre durmientes dispuestos de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio, antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Las barandillas de cierre de los forjados se irán desmontando únicamente en la longitud necesaria para instalar un determinado panel prefabricado, conservándose intactas en el resto de la fachada.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad (clases A o C, si no existen medios de protección colectiva).
- Botas de goma o P.V.C.

- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

Además, los soldadores usarán:

- Yelmo para soldadura.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas para soldador (soldador y ayudante).
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Guantes de cuero.

7.6 CAMINOS Y ACCESOS

7.6.1 Extendido y compactación de subbases y bases de áridos

Procedimiento ejecución preventivo

El transporte de áridos se realizará mediante motovolquete Dúmpster desde acopio. No se cargará el motovolquete Dúmpster superando su máxima altura ni peso transporte indicado en su ficha técnica. Una vez situado en zona uso, mantendrá en todo momento una distancia no inferior a 1 metro desde los puntos apoyo del vehículo y borde cajeadado en caso de vertido desde exterior del mismo. Si el vertido de los áridos se realiza desde la zona del interior del cajeadado, éste no podrá circular por las zonas el mismo que no estén previamente compactadas. No habrá ningún operario en radio 3 metros del motovolquete Dúmpster en la fase de descarga. Posteriormente se procederá al compactado de los áridos por operario mediante rodillo vibrante autopropulsado, en tongadas de 20 cm espesor hasta cota pavimentación. La maquinaria de obra accede a la zanja por el acceso establecido para ello. En momentos puntuales este acceso se realiza transportando la maquinaria mediante grúa, izándola por los puntos establecidos por el fabricante.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos.
- Caída de persona a distinto nivel.

- Caída de persona al mismo nivel.
- Contacto eléctrico.
- Contacto térmico.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas

- Se cumplirán las recomendaciones y medidas de protección establecidas en el apartado MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS A CIELO ABIERTO Y COMPACTACIÓN.
- Todas las arquetas, pozos, registros, etc., existentes, se han de mantener con su tapa puesta y, en su defecto, con tapas provisionales, o vallas. Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos, calles y carreteras.
- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicaciones, etc., guardarán las distancias de las normas reglamentarias.
- Todos los trabajadores que van a realizar los trabajos de nivelación y compactación de firmes y vayan utilizar la maquinaria y equipos necesarios para ello, deberán saber realizar de manera segura su trabajo y ser poseedores de la capacitación profesional y en su caso legal para ello.
- La maquinaria y vehículos alquilados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- El Encargado comprobará que los vehículos subcontratados tienen vigente la póliza de seguros con responsabilidad civil ilimitada, el carnet de empresa y los seguros sociales

cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra, así como la garantía de su óptimo estado de funcionamiento.

- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se señalarán los recorridos de los vehículos y en los accesos a la vía pública se colocará señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.
- Se protegerán los bordes de los terraplenes con señalización y barandillas sólidas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Se advertirá al personal de obra, mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.
- Todo el personal que maneje los camiones, motovolquete Dúmpfer, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de movimientos de tierras y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos se ordenará y controlará la circulación mediante personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y controle su movimiento.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

- 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 conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad, chaleco reflectante o ropa reflectante y los EPIS del correspondiente tajo que este, para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Se prohíbe circular con la caja del camión levantada.
- Las descargas de los camiones en los terraplenados deben realizarse en sitios estables, lo más horizontales posibles. Los vehículos no deberán aproximarse demasiado a los taludes, debiéndose realizar el extendido con ayuda de un bulldozer.
- Cuando sea necesario que algún vehículo o máquina se aproxime a los taludes deberán disponerse de topes de seguridad, así como comprobar la resistencia del terreno para soportar el peso de la máquina o vehículo.
- La bañera del camión se cargará con el material equilibrado y sin superar la carga máxima admisible.
- Se utilizará la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- Con el fin de evitar atropellos la excavadora dispondrá de dispositivo de marcha atrás.
- Durante la operación de descarga de áridos los operarios se encontrarán a una distancia de seguridad suficiente.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Cascos de protección auditiva.
- Chaleco de señalización.
- Faja elástica contra las vibraciones.
- Par de botas de seguridad.

- Par de guantes de serraje.
- Ropa de trabajo.

7.6.2 Extendido y compactación de aglomerado asfáltico

Procedimiento ejecución preventivo

Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición química y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riegos superficiales o de penetración, suelen emplearse productos calentados previamente a temperaturas entre 100° y 180°C. Durante el calentamiento o la manipulación hay riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra parte, puede incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios deben protegerse convenientemente las manos y los pies con guantes y calzado de seguridad homologados y específicos para dicho uso. Incluso es conveniente, en algunos casos en que se liberan gran cantidad de vapores, el uso de mascarillas.

El operario que maneje la barra esparcidora prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaje en las cercanías. El hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontalmente ó hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, no se utilizará para limpiarse benzol ó tricloroetileno, sino detergente neutro tipo gel líquido.

El operario que maneje la barra de riego deberá llevar las siguientes prendas de protección personal: Guantes de seguridad, mandil impermeable, botas de caña alta, mascarilla y gafas de seguridad. Los guantes deberán unirse con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa. Además, llevará casco con barbuquejo y agujeros de ventilación.

Por otra parte, la ropa será ajustada y no inflamable. Evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel.

La puesta en obra del aglomerado se realizará normalmente mediante extendedora.

La compactación se realizará mediante compactadora vibrante de rodillo metálico y la compactadora de ruedas de goma.

Se verterá el producto siguiendo las especificaciones del fabricante.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos o maquinaria.

- Caída de objetos.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Contactos térmicos.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones.
- Incendios y explosiones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El manejo de esta maquinaria será encomendado exclusivamente a personas con experiencia y formación adecuadas, impidiéndose la manipulación de las mismas al personal no cualificado.
- Antes del comienzo de los trabajos, se comprobará el correcto funcionamiento de las máquinas, cerciorándose de que su puesta en marcha no ocasiona riesgo alguno para los trabajadores situados en el entorno.
- Los movimientos de equipos estarán planificados y coordinados para evitar las falsas maniobras, riesgo de atropellos, colisiones, etc.
- Los bordes de terraplenes, escalones, zanjas, etc., serán señalizados para evitar vuelcos por excesiva aproximación de los mismos.
- Se vigilará el mantenimiento de la distancia de seguridad a posibles líneas eléctricas, con especial atención a los camiones basculantes (bañeras). Antes de poner en marcha el camión, su conductor se asegurará que el volquete está totalmente bajado.

- Cuando los trabajos afecten a carreteras con tráfico, se extremará el cuidado, se efectuarán cortes parciales o totales de tráfico con la ayuda de señalizaciones si fuese necesario, para evitar riesgos de colisiones, atropellos, etc.
- El aparcamiento de vehículos y maquinaria, acabada la jornada de trabajo, se hará en lugares adecuados, preferentemente aislados del tráfico externo y dispondrán de señalización que garantice su visibilidad desde vehículos que puedan circular en su proximidad.
- En la medida que la realización de esta actividad se extienda no tan solo a la reposición del aglomerado asfáltico demolido por las excavaciones, sino a la reposición de la totalidad de las calzadas afectadas por las obras.
- Cuando se trata de la reposición del aglomerado asfáltico afectado por las excavaciones de las zanjas abiertas para la instalación de las conducciones, el procedimiento común establecido para la realización de este trabajo (reparto mediante carrillos de mano y rasaneo mediante rastrillo y reglas de mano) determina que la prevención de riesgos laborales se concentrará, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de los requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria compactación (fundamentalmente pequeñas compactadoras), tanto intrínseco a los diversos riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como a las temperaturas del aglomerado en caliente lo cual definirá la necesidad de empleo de equipos de protección individual y organización y señalización.
- Se utilizará la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- Con el fin de evitar atropellos la excavadora dispondrá de dispositivo de marcha atrás.
- Hacer uso de los Equipos de Protección Individual adecuados.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, para el vertido de tierras o aglomerado asfáltico, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Las maniobras de marcha atrás de los camiones de transporte aglomerado asfáltico para su acoplamiento con la extendidora y vertido posterior, se dirigirán por personal especializado.
- Los reglistas caminarán por el exterior de la zona recién asfaltada, siempre que puedan, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

- En el uso de sustancias o preparados peligrosos, se actuará según lo establecido en la ficha de seguridad de dicho producto.
- Todo el personal del tajo conocerá las partes calientes de la máquina, en previsión de quemaduras. Si han de manipular zonas calientes deben utilizar guantes.
- Todo el personal que trabaje en posible contacto con las mezclas bituminosas debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material. Si se produce un contacto con el betún no tratar de quitárselo sino sumergir el miembro en agua durante 15 minutos como mínimo y acudir al médico.
- El material sobrante se paleará al lado en que no se encuentre personal y siempre al contrario del tráfico, si este existe.
- La compactadora que va por detrás de la extendedora mantendrá con esta una distancia de seguridad, y con las demás compactadoras.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.
- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser 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 deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empieza a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- Se señalarán convenientemente las zonas de trabajo y peligro. El movimiento de los camiones y máquinas se estudiará previamente teniendo en cuenta: caminos más cortos, continuidad, separación entre máquinas y hombres, no interferencias, etc. Para los trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- 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 riesgos 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 deben proteger 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.

- Los guantes de protección deberán unirse con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa.
- Además, llevará casco con barboquejo y agujeros de ventilación. 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 bases y firmes se emplean materiales de adición como 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.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Casco de protección auditiva.
- Faja de protección contra sobre esfuerzos y vibraciones.
- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.
- Par de botas de seguridad.
- Par de guantes de goma.
- Par de guantes de protección.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla de protección.

7.6.3 Extendido de hormigón

Procedimiento ejecución preventivo

Previo a la aplicación de cualquiera de un riego de imprimación o de adherencia, es imprescindible limpiar perfectamente la superficie que haya de recibirlos de partículas sueltas, polvo, barro seco o cualquier material que perjudique la perfecta unión con la capa de aglomerado. En efecto, el polvo y el agua pueden formar una película alrededor de los áridos que impida la adhesión del ligante bituminoso. Posteriormente el camión vierte directamente el asfalto en caliente en la explanada y la extendidora lo extiende mediante con la ayuda de operarios con pala y rastrilla, pasando por último el rulo compactador.

Riesgos más frecuentes

- Dermatitis, por contacto de la piel con el cemento.
- Golpes por objetos o herramientas, cortes.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisada sobre objetos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se instalarán fuertes topes de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Condiciones preventivas durante el hormigonado de cimientos por vertido directo.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de hormigonado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones hormigonera y maquinaria de mantenimiento o servicio de la misma.
- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de hormigonado cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas de armaduras posicionadas verticalmente.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable para el que el operario que ayuda al transportista del camión hormigonera, disponga de una provisión suficiente de palas, rastrillos, escobas de brezo, azadores, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico etc., para garantizar la limpieza de las inmediaciones a la canal de derrame así como los accesos a la obra.
- Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- En las zonas batidas por el cubo no permanecerá ningún operario.

- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- Las partes de la tubería susceptibles de movimiento se arriostrarán.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimientos incontrolados de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- Para prevenir el riesgo de electrocución en trabajos con camión hormigonera o camión bomba de hormigonar, se deberán aplicar los criterios establecidos en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y mantener las distancias de seguridad respecto a las líneas eléctricas establecidas en este Real Decreto 614/2001.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos y ferrallas; igualmente se procederá durante la elevación de, armaduras, etc.
- Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

- Se instalará un cordón de balizamiento en todos los bordes con peligro de caída al vacío.
- El personal que utilice las máquinas y herramientas contará con la autorización de la dirección de la obra.
- El desencofrado se realizará con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser carpintero encofrador con experiencia.
- En las áreas en que se desencofra o se apila la madera se colocará la señal: Obligatorio eliminar puntas.
- Siempre que en izado de materiales, el tamaño o forma de éstos pueda ocasionar choque con la estructura u otros elementos, se guiará la carga con cuerdas o cables de retención.
- Se delimitarán las zonas de trabajo de la cizalla y la dobladora para que las proyecciones de fragmentos de armadura en las operaciones de corte y doblado no lesionen a los trabajadores.
- Diariamente antes de poner en funcionamiento los grupos de soldadura se revisarán cables de alimentación, conexiones, pinzas y demás elementos del equipo eléctrico.
- Se evitará una aproximación menor de 5 m. de cualquier elemento de la grúa a líneas o instalaciones eléctricas bajo tensión.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada, impermeable en caso necesario.
- Casco de seguridad.
- Gafas para proyección de partículas.
- Prendas reflectantes, perfectamente visibles para trabajos con poca visibilidad o en presencia de tráfico rodado.
- Calzado de seguridad de protección con plantillas anticlavos.
- Guantes de seguridad.
- Guantes protectores para las operaciones de vertido de líquido desencofrante.

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

7.7 IMPERMEABILIZACIÓN

7.7.1 Colocación de láminas de polietileno

Riesgos más frecuentes

- Aplastamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes, cortes por objetos y/o herramientas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel (por pendientes).
- Causado por seres vivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Medidas preventivas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio de los rollos de geotextil y polietileno.
- Las pilas se formarán sobre suelo llano y lugar capaz de soportar las cargas de almacenamiento.
- En la descarga se procederá a inspeccionar visualmente el estado y/o situación de la carga.
- En la manipulación manual no se debe manejar pesos excesivos por parte de un solo operario.
- En operaciones en equipo, los operarios se colocarán al mismo lado de la carga, ejecutando los movimientos al unísono y preferiblemente con voces de mando dadas por uno sólo.
- Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta flexionando las piernas para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.
- Quedan prohibidos los acopios al borde de la zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas.

- Señalización de peligro, puede instalarse una de los siguientes tipos:
 - Un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas
 - sobre pies derechos.
 - En casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación
 - de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
- Los trabajos a realizar en los bordes de taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a “puntos fuertes”.
- Los desperdicios ó recortes, se recogerán acopiándose para su posterior eliminación.
- Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.
- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr talud abajo.
- Para darle la herramienta a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros (2-3 metros) en los desplazamientos y en el trabajo.
- Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, en caso necesario
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando no existan medios de protección colectiva).
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos cuando se trabaje en caminos abiertos a la circulación se intentará que la ropa posea elementos reflectantes ó dotar a los trabajadores de chalecos reflectantes.

7.7.2 Impermeabilizaciones

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales.
- Golpes por o contra objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Cortes por materiales, herramientas manuales y máquinas.

Medidas preventivas

- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h., lluvia, heladas y nieve.
- Existirá un almacén habilitado para los productos bituminosos e inflamables ubicado según planos.
- Se conservará perfectamente a lo largo del tiempo en servicio, en orden y limpio el almacén de productos inflamables cuidando que no quede interrumpida su ventilación. En el exterior, junto al acceso, existirá un extintor de polvo químico seco.
- Las bombonas de gases, (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos se almacenarán separadas de éstos en posición vertical y a la sombra.
- Las planchas de materiales aislantes ligeros, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidas de la grúa a las que no se les habrán soltado los flejes (o la envoltura en la que son servidas por el fabricante). Estas bateas se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- Los acopios de material bituminoso (rollos de mantas o telas asfálticas) se repartirán en cubierta según detalle de planos, evitando las sobrecargas puntuales.

- Los acopios de rollos de material bituminoso se ejecutarán sobre durmientes y entre calzos que impidan que se desplomen y rueden por la cubierta.
- Se comprobará por personal competente que han sido apagados los mecheros o sopletes a la interrupción de cada período de trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad (clase A o C, si no existen medios de protección colectiva).

Además, para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente, se utilizarán:

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes de cuero impermeabilizados

7.8 TRABAJOS VARIOS

7.8.1 Vertidos de hormigón

Procedimiento ejecución preventivo

El vertido Hormigón en zanjas y firmes se realizará mediante camión hormigonera o motovolquete Dúmpfer. En primer lugar, se despejará la zona actuación, para permitir el paso del camión hormigonera guardando una distancia mínima de 2 metros con borde zanjas en todo momento. El vertido del mismo se realizará por dos operarios. Uno de ellos controlará la lanza camión hormigonera y dirigirá el vertido, mientras el segundo operario extenderá y nivelará mediante rastrillo madera el vertido. No se realizarán trabajos simultáneos en la zona a hormigonar, que permanecerá en todo momento dentro del cajón de obra. Quedará señalizada especialmente hasta el fraguado del mismo, evitando que cualquier maquinaria operario circule/transite por la misma.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento por derrumbamiento.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos, colisiones o golpes con vehículos o maquinaria.
- Caída de objetos.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Contacto eléctrico.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se realizará una perfecta delimitación de la zona de trabajo del camión.
- Se realizará una correcta señalización y organización del tráfico.
- La escalera de acceso a la tolva del camión hormigonera solo se utilizará para limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Solo se deberá utilizar estando el vehículo parado.
- El camión hormigonera deberá poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación además de señal de marcha atrás audible por otros camiones. . Se deberá proteger a estos operarios si existe caída en altura mediante las barandillas antes mencionadas
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro.

- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar las canaletas con una descarga de agua.
- Cuando el camión circula por la obra es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonero lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

Normas básicas de seguridad durante el vertido directo del hormigón mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonero, en evitación de vuelcos.
- Se prohibirá acercar las ruedas de los camiones hormigoneros a menos de 2 m del borde de la excavación.
- En el caso de conducciones que deban ser hormigonadas, antes del inicio del vertido del hormigón el Encargado, revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones que pudieran haberse colocado para contención de tierras, que interesan a la zona que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- Se prohibirá situar operarios detrás de los camiones hormigonero durante el retroceso.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Se evitará poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" (peso muerto), en el que enganchar el mosquetón del cinturón en los tajos con riesgos de caída desde altura.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento se colocarán escaleras reglamentarias.
- Se habilitarán " puntos de permanencia " seguros; intermedios en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Normas básicas de seguridad durante el vertido de hormigón mediante cubo o cangilón

- Se prohibirá cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se recomendará señalar mediante traza horizontal, con pintura amarilla, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, (o "cuerdas de banderolas ") las zonas batidas por el cubo.
- 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.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohibirá guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Normas básicas de seguridad durante el vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (una losa, por ejemplo), se establecerá un camino de tabloncillos seguros sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido de la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por " tapones " y " sobre presiones " internas.
- Es imprescindible evitar " atoramientos " o " tapones " internos de hormigón; se procurará evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- 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 " o " tapones".
- Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.
- Se recomienda no olvidar que el "bombeo de hormigón" suelen realizarlo empresas subcontratadas por la principal. Se sugiere tome precauciones para el cumplimiento de las

normas del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. Se redactará actas de reconocimiento y recepción de normas por parte de empresas subcontratadas.

Normas básicas de seguridad

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Deben utilizarse los camiones cisterna 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 el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión bomba responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión bomba limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión 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 al camión.
- 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 el camión.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Evitar la presencia de personal bajo la estructura de la bomba.
- El operador de la bomba, siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de vertido y si no debe tener la ayuda de un señalista.

Normas de uso y mantenimiento

- El camión bomba no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No subir ni bajar con el camión en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). En la vía pública, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de los solares con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- 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.
- En desplazamientos del camión bomba en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se ha de trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, comprobar que las ruedas estén bloqueadas mediante cuñas y estabilizadores con enclave mecánico o hidráulico.
- Limpiar el interior de los tubos de toda la instalación una vez se finalicen los trabajos, y hacerlo en zonas habilitadas para contener las aguas residuales.
- En caso de encontrarse cerca de la zona de líneas eléctricas, ubicar un pórtico de limitación de altura.
- En las operaciones de bombeo tiene que situar el camión perfectamente nivelado, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno.
- La zona de bombeo tiene que quedar totalmente aislada de los peatones.
- Comprobar que para presiones mayores a 50 bar sobre hormigón se cumplen las siguientes condiciones y controles: que estén montados los tubos de presión definidos por el fabricante para un caso concreto, que se efectúe una prueba de presión al 30% por encima de la presión normal de servicio, que se comprueben y cambien en su caso (cada 1000 m³ bombeados) los acopios, juntas y codos.

- Antes de proceder al bombeo se comprobará que todos los acoplamientos y codos de la tubería de transporte están perfectamente estancos.
- Evitar tocar o introducir las manos en el interior cerca de la tolva o del tubo oscilante cuando el equipo esté en funcionamiento.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo han de estar siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o mala manipulación.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- En operaciones de mantenimiento no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de camión con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución se tienen que segregar en contenedores.
- Estacionar el camión bomba 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.

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).

- Protecciones individuales botas de agua.

7.8.2 Trabajos de encofrado y desencofrado

Procedimiento ejecución preventivo

La unión entre paneles se realiza mediante grapas, para estabilizar y aplomar los paneles se emplearán tornapuntas o puntales metálicos, estos elementos dispondrán de una placa base con distintas posibilidades de fijación al suelo.

Se realizarán en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posibles incluido el de las plataformas de trabajo, previas a la colocación “in situ” de los encofrados.

La elevación de los elementos una vez unidos se llevará a cabo por los puntos destinados a tal fin, mediante grúa móvil o camión grúa.

Todos los trabajos deberán realizarse desde plataformas de trabajo, cuando las condiciones del montaje no permitan trabajar desde los elementos indicados se hará uso del arnés de seguridad anticaídas, para lo que será necesario prever puntos de anclaje o líneas de vida.

En la coronación del encofrado se dispondrá una plataforma para vertido y vibrado del hormigón.

Siempre que sea posible esta plataforma se montará previo al izado del conjunto y presentará las siguientes dimensiones y características:

- Longitud: La del encofrado.
- Anchura: Mínimo 60 cm.
- Sustentación: Jabalcones y soportes sobre el encofrado.
- Protección: Barandilla rígida de al menos 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Acceso: Escalera de andamio tubular, escala integrada al encofrado o escalera de mano.

Una vez que el hormigón ha fraguado y ha alcanzado la resistencia establecida, se procede a retirar los módulos de encofrado, comenzando desde la parte superior hasta llegar a los situados en contacto con el terreno.

Para la retirada de paneles de encofrado sobre todo bajo losas se emplearán uñas u otros elementos que permitan que el operario pueda alejarse de la zona de caída.

Los elementos retirados se irán acopiando correctamente para su posterior traslado a lugar de almacenamiento o reutilización.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída por desplome o derrumbamiento.
- Atrapamientos entre objetos.
- Pisada sobre objetos.
- Golpes con objetos en movimiento.
- Cortes y golpes con herramientas.
- Inhalación o contacto con productos químicos peligrosos.

Medidas preventivas

- Se deberá definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.
- Debe hacerse una planificación del acopio y retirada de los flejes y recortes de madera y puntas, habilitación de zonas de tránsito, acopio adecuado de elementos auxiliares.
- Durante la colocación del encofrado solo permanecerá en la zona de trabajo la persona o personas encargadas del mismo.
- Las herramientas de mano, estarán en buen estado, se utilizarán para el fin que están diseñadas y se portarán en cinturones adecuados.
- Paralizar los trabajos en condiciones climáticas adversas, en caso de fuertes vientos se asegurará previamente, en la medida de lo posible, aquellos elementos susceptibles de ser arrastrados.
- Se utilizarán grapas acordes con el encofrado a izar, indicadas por el fabricante.
- En el caso de los formados por dos contrafuertes y paneles, que se montan en obra, se debe prever una zona libre para el acopio y ensamblaje de los módulos.

- Las barras dywidag serán de longitud acorde con el ancho del encofrado. En caso de utilización de trácteles o tensores, se señalará su ubicación de forma adecuada.
- Antes de la elevación de las piezas, se revisarán los puntos de anclaje de los estribos y el estado de los mismos.
- Durante la elevación de los paneles de encofrado, éstos serán guiados con cabos en caso necesario, se vigilará que no se efectúen movimientos bruscos. El acercamiento de las mismas al punto de colocación, se realizará con movimiento vertical, de arriba hacia abajo, evitándose acercar las piezas con movimientos horizontales de arrastre.
- Revisión del sistema de encofrado, puntales y sistema de apeo; revisar y solucionar adecuadamente los apoyos de puntales sobre superficies inclinadas.
- Enclavamiento del puntal a forjado mediante cuña de madera y encajada en el tetón de la sopanda.
- Mantenimiento adecuado de estrobo, eslingas, cadenas y ganchos de elevación. Revisión y sustitución en caso de desgaste o rotura.
- El izado de las cargas se realizará siempre en vertical, nunca en oblicuo.
- El gruista no iniciará el izado de la carga hasta comprobar que no existe personal en la vertical del camino a seguir.
- El gruista dispondrá en todo momento de visión del trayecto, recurriendo a un ayudante en caso de tener puntos ciegos. Ambos conocerán el código de señales.
- El material de obra vendrá adecuadamente paletizado y flejado de modo que en su transporte, descarga y elevación no pueda desprenderse ninguna de las piezas o la totalidad de la carga.
- Los medios auxiliares (puntales, tableros...), vendrán en condiciones adecuadas para su manipulación en obra; palets portapuntales, flejado de tableros, casetones...En las manipulaciones sucesivas en obra, se estrobarán adecuadamente.

Protecciones colectivas

- Barandilla perimetral de la zona de trabajo, en huecos. La barandilla irá provista de rodapié.
- Líneas de vida.
- Redes perimetrales y en huecos.

- Protectores de las barras divididas de encofrado.
- Utilización de productos desencofrantes no tóxicos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa adecuada para el tajo.
- Arnés de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

7.8.3 Manipulación y colocación de ferralla

Procedimiento ejecución preventivo

Consiste en la puesta en obra, ejecución y colocación de acero corrugado en armaduras, esta actividad se llevará a cabo en mayor o menor medida en la ejecución de cimientos y muros.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero, alambres de unión y herramientas.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Medidas preventivas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- Cuando la grúa eleve la ferralla, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separados del lugar de montaje.
- Se establecerán al menos dos puntos debidamente identificados y calculados para el izado de la ferralla montada.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe la permanencia de trabajadores en el interior de la armadura de losas, mientras no quede garantizada su estabilidad mediante la correspondiente justificación técnica.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Protecciones colectivas

- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Barandillas en huecos.

- Cable fiador o “puntos seguros” donde anclar el mosquetón del arnés anticaídas.
- Conexión a tierra de todas las partes metálicas de las máquinas-herramientas a emplear.
- Entablado entorno a las máquinas-herramientas (dobladora y cortadora de ferralla) al objeto de evitar las caídas por tropiezos.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa adecuada para el tajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Arnés anticaídas.
- Trajes y botas impermeables para tiempo lluvioso.

7.8.4 Estructura metálica

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Caída de objetos o herramientas desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Exposición a agentes físicos (vibraciones).

Medidas preventivas

- Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de montaje de estructura metálica, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles, con antelación a su utilización.
- La estabilidad de los elementos estructurales, tanto en su presentación como en su ensamblaje definitivo, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Obra.
- Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.
- La descarga de los perfiles y soportes, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.
- Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado según norma técnica C.E. (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

- No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- En los trabajos de soldadura sobre perfiles situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar debidamente arriostrada de forma que se garantice la estabilidad.
- Las plataformas elevadoras de trabajo portátiles, son la solución ideal para trabajos en cotas medias (hasta 10 m generalmente).
- No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V
- Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas, mantas ignífugas o elementos de protección equivalentes.
- Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de cuero con plantilla de acero y/o botas de goma, (dependiendo del trabajo a realizar).
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Las propias de soldadura para esta operación, (pantalla, guantes, manguitos, mandil y polainas).
- Gafas de seguridad anti-impactos.

Protecciones colectivas

- Plataforma de trabajo.

- Líneas de vida para anclajes de arnés de seguridad.
- Redes de seguridad.
- Plataforma en grúa telescópica.

7.8.5 Cerramientos y albañilería

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Caída de objetos o herramientas desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Dermatitis por contacto con cemento.

Medidas preventivas

- Hay una Norma Básica para todos estos trabajos: el orden y limpieza en cada uno de los trabajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos, los cuales pueden provocar golpes, caídas, etc., consiguiendo de forma adecuada mayor rendimiento y seguridad.

- La evacuación de escombros, se realizará mediante conductos tubulares, debidamente anclados y protegida su descarga.
- Para los trabajadores que intervienen en la obra y todas aquellas personas que pudieran tener acceso a la obra, será obligatorio el uso del casco homologado y otros elementos de protección personal.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de las caídas.
- Se colocarán todos los medios de protección colectiva.
- Para el resto del personal se dispondrán de viseras y marquesinas resistentes de protección.
- Se realizará el peldañeado de todas las escaleras.
- Las rampas estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm., de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a estas zonas de trabajo se realizará a través de los elementos dispuestos para tal fin, prohibiendo los puentes de tablonos.
- Todas las zonas de trabajo, estarán señalizadas e iluminadas, con portátiles o similares alimentadas con 24 voltios, en prevención de riesgo eléctrico.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillo sobre vanos. el acopio de palets, se realizará próximo a los pilares, manteniéndose hasta su uso la envoltura de p.v.c
- Las aberturas de la fachada dispondrán de protecciones fijas.
- Los andamios exteriores estarán totalmente protegidos y cumpliendo las normas de seguridad en su instalación, su anclaje y su andamiada, provista de su barandilla homologada.
- Los andamios de borriquetas, tendrán una altura máxima de 1,50 m. la plataforma de trabajo estará dispuesta por tres tablonos perfectamente unidos entre sí.
- No deben efectuar trabajos operarios individualmente.
- Uso obligatorio de los equipos de protección personal.

Equipos de protección individual

- Mono de trabajo.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Uso de dediles reforzados en trabajos de apertura de rozas.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad antipolvo e impactos.
- Mascarilla anti-polvo.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas

- Colocación de barandillas superior e intermedia resistentes con rodapié.
- Cierre de seguridad en los huecos del forjado.
- Antepecho de seguridad en los huecos de fachadas.
- Instalación de marquesinas y redes de protección a nivel adecuado.
- Coordinación con el resto de oficios intervinientes.
- Delimitación de las zonas de trabajo, evitando el paso de personal en la vertical de los trabajos.
- Bajantes de evacuación de escombros.
- Señales de seguridad.

7.8.6 Soldados y alicatados

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Caída de objetos o herramientas desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes o contactos con elementos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Dermatitis por contacto con cemento

Medidas preventivas

- Comprobar el estado de los medios auxiliares.
- Orden y limpieza en cada tajo.
- El corte de piezas se realizará por vía húmeda.
- En el caso de cortes por vía seca se colocará el cortador a sotavento, evitando la aspiración de las partículas en suspensión y la proyección de partículas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento de 1,50 m.
- Todas las conexiones de las herramientas y maquinarias se realizarán a los cuadros secundarios de cada planta con clavijas macho-hembra.
- Las piezas se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas disponiéndose en lugares que no obstaculicen los lugares de paso.
- Las zonas de pulimento se señalarán.

- Las pulidoras y abrillantadoras tendrán doble aislamiento.
- Los lodos, producto del pulido, serán orillados hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de las plantas.
- Se prohíbe utilizar como andamios bidones, cajas etc., estos serán andamios de borriquetas homologados.
- Los escombros se apilarán rápidamente en zonas de no paso y se retirarán inmediatamente de la zona.

Equipos de protección individual

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti-impacto y polvo.
- Mascarillas anti-polvo.

Protecciones colectivas

- Uso de los medios auxiliares adecuados.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Para la colocación de las piezas de los peldaños y el rodapié, se acotarán los pisos inferiores en la zona donde se esté trabajando, por el riesgo de caída de materiales.
- Señalización de las zonas de trabajo, protección y delimitación de zonas con posibles caídas de materiales, salpicaduras y proyección de partículas.

7.8.7 Carpintería

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Caída de objetos o herramientas desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes o contactos con elementos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Exposición a ruido.

Medidas preventivas

- Comprobar el estado de los medios auxiliares.
- Orden y limpieza en cada tajo.
- Acopio ordenado de los vidrios.
- Los acopios de materiales se realizarán en lugares secos y bien protegidos, debidamente señalizados.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos de comunicación por el edificio, sin que ningún material de este apartado provoque riesgos al personal de la obra.
- Para la colocación de la carpintería de aluminio, se realizará previamente el desmontaje de los elementos de protección de los huecos previos por media jornada y señalizando el peligro, incluso se acopiarán en lugares de no paso en la obra.

- Antes de utilizar cualquier máquina-herramienta, se comprobará sus conexiones, mecanismos y protecciones de seguridad.
- Las zonas de trabajo tendrán buena iluminación, y estarán totalmente limpias de todo obstáculo que impida el trabajo.

Equipos de protección individual

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti-impacto.
- Muñequeras y manguitos de cuero

Protecciones colectivas

- Uso de los medios auxiliares adecuados.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo

7.8.8 Pintura y barnizado

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- Rotura de las mangueras de aire comprimido.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

- Higiénicos originados por las pinturas y barnices.

Medidas preventivas

- Las pinturas (barnices, disolventes, etc.) se almacenarán en los lugares señalados en los planos con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas (barnices, disolventes) se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablonces de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes, según planos, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablonces trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

- Se prohíbe la utilización en esta obra de las escaleras de mano en los balcones y terrazas, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva adecuados.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante" provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre en lugares suficientemente ventilados.
- El vertido de pigmento en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe permanecer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, sin el uso del equipo de protección individual correspondiente.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- La pintura de los dinteles de la obra se ejecutará desde superficies de trabajo adecuadas y con el fiador del cinturón de seguridad amarrado a un punto firme del propio dintel.
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, según detalle de planos, bajo el tajo de pintura de cerchas como medio de protección frente al riesgo de caída de altura.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo), durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, barandillas, etc), en prevención de atrapamientos o caídas de altura.

- Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, etc.) durante los trabajos de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etc.).

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. largos.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Mascarilla con filtro específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado de seguridad.

7.8.9 Instalación eléctrica de baja tensión

Riesgos más frecuentes

- Riesgo originado por la energía eléctrica. Quedan específicamente incluidos los riesgos de:
 - Choque eléctrico: por contacto con elementos en tensión (C.E.D.: contactos eléctricos directos), o con masas (partes metálicas) puestas accidentalmente en tensión (C.E.I.: contactos eléctricos indirectos).
 - Quemaduras: por choque eléctrico o por arco eléctrico (unión de dos puntos a diferente potencial mediante un elemento de baja resistencia eléctrica).
 - Caídas o golpes producidos a consecuencia de choque eléctrico o arco eléctrico.
 - Incendios o explosiones originados por la electricidad.

Medidas preventivas

- Comprobar el estado de los medios auxiliares.
- Orden y limpieza en cada tajo.
- Acopio ordenado de los materiales.
- Las máquinas portátiles tendrán doble aislamiento o toma de tierra y protección diferencial.

- No usar como toma de tierra las tuberías de agua.
- Revisar el instrumental.
- Las conexiones eléctricas se harán sin tensión. Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación.
- Las instalaciones serán aéreas o protegidos los cables que extendidos en el suelo.
- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en lugar adecuado.
- En la fase de apertura y tapado de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones y caídas.
- La iluminación en los tajos y vías de circulación no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo, y adecuada en cuanto a intensidad, color y protección, colocadas de tal forma que no suponga un riesgo para los trabajadores. Ésta se realizará mediante portátiles, utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas adecuadas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a emplear, serán del tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por caídas a distinto nivel.
- Se protegerán los huecos existentes en la obra (ascensor, escaleras, patios, etc.) con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura y se utilizarán escaleras de mano o andamios de borriquetas.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de los mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales.
- El montaje de aparatos eléctricos de protección en los cuadros, será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

Equipos de protección individual

- Mono de trabajo de algodón con cierre de velcro o cremallera de plástico.
- Casco de seguridad aislante.

- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Banqueta de maniobra.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

7.8.10 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contactos térmicos (llama soplete).
- Contactos eléctricos.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Comprobar el estado de los medios auxiliares y de las herramientas manuales.
- Orden y limpieza en cada tajo.
- Acopio ordenado de los materiales.
- Las máquinas portátiles tendrán doble aislamiento o toma de tierra y protección diferencial.
- No usar como toma de tierra o neutro las tuberías de agua.
- Revisar válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.
- Proteger las botellas de gas de fuentes de calor, así como del sol.
- Las conexiones eléctricas se harán sin tensión.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando posibles riesgos.

Equipos de protección individual

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Los soldadores utilizarán mandiles, guantes, y botas con polainas de cuero, gafas de soldador, y pantalla de soldador en caso necesario.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Manoplas de cuero.

Protecciones colectivas

- Uso de los medios auxiliares adecuados.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo

7.8.11 Instalación de protección contra incendios

Riesgos más frecuentes

- Quemaduras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Pisadas sobre objetos.
- Caída de objetos en manipulación.

Medidas preventivas

- Donde existan conducciones de agua a presión, se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre si y cercanas a los puestos fijos de trabajos y lugares de paso del personal, colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuada.
- Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.
- En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.
- No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.
- En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda o ácida o agua.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado, (para traslado por la obra).
- Guantes de amianto.
- Botas.
- Máscaras.
- Equipos de respiración autónoma.
- Manoplas.
- Mandiles o trajes ignífugos.
- Calzado especial contra incendios.

Protecciones colectivas

- Señales de tráfico.
- Correcta señalización.
- Extintores portátiles.

7.8.12 Manipulación manual de cargas

Procedimiento ejecución preventivo

En circunstancias especiales, trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras.

En estos casos, se debe poner especial atención en la **formación** (identificación de los riesgos de la tarea y sus posibles consecuencias, forma de reducirlos, identificación de situaciones peligrosas, etc.) y en el **entrenamiento** en técnicas de manipulación de cargas, adecuadas a la situación concreta. En este tipo de tareas se superará la capacidad de levantamiento de muchos trabajadores, por lo que se deberá prestar atención a las capacidades individuales de aquellos que se dediquen a estas tareas.

Debido a que los puestos de trabajo deberían ser accesibles para toda la población trabajadora, exceder el límite de 25 kg debe ser considerado como una excepción.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Siempre que sea posible se utilizarán medios mecánicos para los movimientos de carga.
- Se informarán a los trabajadores sobre los riesgos de manipulación de cargas, trabajos repetitivos y la adopción de posturas forzadas e incómodas, formándoles sobre corrección de riesgos.

- El manejo de cargas se realizará de forma racional y coordinada, debiendo impedirse esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas y en ningún caso las cargas a mano sobrepasarán los 25 Kg. En circunstancias especiales, trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 Kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras.
- El operario en manejo manual de carga seguirá las siguientes normas:
 - Se acercará lo más posible a la carga.
 - Asentará los pies firmemente.
 - Se agachará doblando las rodillas.
 - Mantendrá la espalda derecha.
 - Agarrará el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar una carga lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga deberá permanecer lo más cerca posible del cuerpo.
- Para el manejo de piezas largas por un solo operario se actuará según los siguientes criterios preventivos:
 - Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
 - Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
 - Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
 - Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
 - Será obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
 - Será obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Podrá ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo
- Para descargar materiales será obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Se empezará por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
 - Se entregará el material, no se tirará.
 - Se colocará el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de lugares de paso o lugares donde puedan recibir golpes o desmoronarse.
 - Se utilizará guantes de trabajo y botas de seguridad con puñetera metálica y plantilla metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más operarios, la carga se mantendrá en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
 - Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
 - En las operaciones de carga y descarga, se prohibirá colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura fija vertical.
 - Si en la descarga se utilizasen herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, los operarios habrán de ponerse de tal forma que no se les venga encima y que no se resbale.
 - En función de la actividad que desarrolla el operario y de las condiciones térmicas existentes, se establecerá preceptivos periodos de descanso conforme a las normas técnicas preventivas.
 - Los trabajos se organizarán de forma que se rote los trabajos más duros. Cuando se designen tareas se tendrán en cuenta las aptitudes y limitaciones físicas de los trabajadores.
 - Los trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse, dan lugar a sobreesfuerzos, que tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares lo cual se evitará acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas.
 - Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en orden.
 - Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñadas.
 - Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en orden.

- Los huecos permanecerán señalizados.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja de protección contra sobreesfuerzos.
- Chaleco de obras reflectante.
- Par de guantes de serraje.
- Par de botas de seguridad.
- Gafas de protección.

7.8.13 Manipulación de cargas suspendidas

Procedimiento ejecución preventivo

En primer lugar, se procederá a la colocación de las eslingas en la carga objeto de manipulación. La colocación de las eslingas se realizará siempre en los puntos /ganchos de carga del objeto a manipular destinados a dicho fin. Una vez colocados, se fijará el extremo opuesto a gancho máquina utilizada para la manipulación de la carga, ya sea máquina retro pala por limitación de espacio o grúa o camión grúa. Una vez colocada, y provista la carga de cuerda guiado, se despejará la zona actuación máquina manipulación carga, así como zona trayecto previsto. Ningún trabajador podrá situarse bajo la carga suspendida. Toda carga izada deberá estar provista de cuerda guiado para la correcta colocación de la misma. Se deberá guiar desde una zona externa a la posible caída o abatimiento de la carga. No se accederá a las zanjas hasta que las cargas desplazadas no estén completamente apoyadas y aseguradas en el interior de las mismas.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos.
- Caída de persona a distinto nivel.
- Caída de persona al mismo nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

En todas aquellas operaciones que conlleven la manipulación de cargas suspendidas será recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- El equipo elevador tendrá señalizado de forma visible la carga máxima que puede elevar.
- Se acoplará pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- El izado de elementos de tamaño reducido se hará en bandejas o jaulones que tengan los laterales fijos o abatibles. Las piezas estarán correctamente apiladas, no sobresaldrán por los laterales y estarán amarradas en evitación de derrames de la carga por movimientos indeseables.
- Para la elevación de materiales se empleará recipientes adecuados que los contengan, o se sujetarán las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Los elementos de prefabricados de hormigón, singularidades y piezas especiales de las conducciones, se izarán asidos de manera segura, vigilando que no puedan caer por desplome durante el transporte.
- El eslingado de los elementos prefabricados, singularidades y piezas especiales de las conducciones, se realizará mediante ahorcado con grillete.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo.
- En la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán eslingas de tamaño que permitan esparcir la luz entre apoyos, de modo que quede garantizada la horizontalidad y estabilidad.
- Las eslingas estarán identificadas de modo que se conozca la carga máxima para la cual están recomendadas.
- No se balanceará las cargas para alcanzar lugares inaccesibles, es un riesgo intolerable que no se debe correr

- El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques indeseados.
- Cuando existan zonas que no queden dentro del campo de visión de la persona que maneja el equipo que sustenta la carga, este será asistido por uno o varios trabajadores, que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
- Se realizarán las maniobras adoptando los gestos codificados existentes.
- Se prohibirá la permanencia de personas en la vertical de las cargas. Se acortará la zona batida por cargas en evitación de accidentes.
- Se evitará en todo momento pasar las cargas por encima de las personas.
- Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas.
- No se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar.
- No se dejarán en los equipos de elevación cargas suspendidas.
- Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñadas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en orden.
- Los huecos permanecerán señalizados.

Consideraciones previas

- Toda la maquinaria, los accesorios de elevación y los accesorios de eslingado a utilizar dispondrán de marcado CE.
- Tanto el operador de la grúa como el personal que maneje los accesorios de elevación y de eslingado conocerán y tendrán a su disposición el manual de instrucciones del fabricante del equipo de trabajo utilizado.
- Los cables y cadenas deberán llevar una marca, placa o anilla con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente (carga máxima, descripción, dimensiones nominales, nombre del fabricante, etc.).
- Los accesorios de elevación deben tener la identificación del fabricante, y carga máxima de utilización.

- Las máquinas deben llevar el nombre y dirección del fabricante, marcado CE con el año de fabricación, designación de la serie, nº de serie y la carga nominal de utilización.

Medidas a adoptar durante la manipulación mecánica de cargas

- Las eslingas de cable a utilizar en esta obra tendrán las gazas con guardacabos confeccionadas preferentemente por casquillos prensados, evitándose el empleo de gazas confeccionadas con perrillos, ya que una mala ejecución de una gaza puede dar lugar a la caída de la carga.
- La carga máxima que puede soportar una eslinga depende del ángulo formado por sus ramales, cuanto mayor sea el ángulo, más pequeña la capacidad de carga.
- No hacer trabajar una eslinga con un ángulo mayor de 90°.
- No cruzar eslingas; pueden producir la rotura de la aprisionada. Unir los ramales en un anillo central.
- Mientras se tensan las eslingas, no deberá tocarse la carga, el gancho ni la propia eslinga. Utilizar guantes de protección contra riesgos mecánicos en el manejo de cables.
- Se comprobará que el gancho de la grúa está dotado de pestillo de seguridad.
- La elevación y descenso de cargas se efectuará lentamente, izándolas en línea vertical. Se prohíben tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue quedarán libres de carga durante las fases de descanso.
- Las cargas suspendidas quedarán siempre a la vista del gruista. Si se produce algún ángulo sin visión se ayudará la maniobra con otro operario utilizando señales preacordadas que suplan la falta de visión del gruista.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos con velocidad superior a 50 km/hora.
- Los desplazamientos de la carga se realizarán cuando ésta esté lo suficientemente alta para no encontrar obstáculos.
- Se prohíbe sobrepasar las cargas indicadas en los gráficos correspondientes de la grúa.
- En todas las fases del montaje con peligro de caída eventual es obligatorio el uso de los arneses de seguridad.

- Los montajes se efectuarán siempre en horas diurnas con suficiente luz natural. En caso contrario se dispondrá de iluminación artificial en toda el área de trabajo sin zonas oscuras o de sombra. La intensidad de esta iluminación no será inferior a 100 lux.
- El deslingado de cargas no se realizará hasta no estar estas perfectamente asentadas en su lugar definitivo. Estas operaciones, cuando exista riesgo de caída de altura se realizarán con las protecciones colectivas instaladas (redes, barandillas, etc.) y caso de no ser posible, haciendo uso el operario de arnés anticaída anclado a una línea de vida, a la estructura o a la propia carga, si tiene resistencia suficiente.
- Está terminantemente prohibido el desplazamiento de operarios a gancho de grúa; también en equipos de trabajo o accesorios no previstos a tal efecto.
- Cuando, con carácter excepcional y no existiendo sistema alternativo, hayan de utilizarse para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, tales como jaulas colgadas de la pluma de la grúa autopropulsada, deberán adoptarse medidas especiales para garantizar la seguridad de los trabajadores y disponer de la vigilancia adecuada.
- Diariamente, antes del inicio de los trabajos, se comprobará el correcto funcionamiento de los equipos.
- Las revisiones, limpieza y mantenimiento de equipos se realizarán según instrucciones y con la periodicidad indicada en el manual del fabricante.
- La modificación o sustitución de piezas serán realizados por el fabricante o personal autorizado por éste, utilizándose recambios originales.

Medidas a adoptar por la carga y el entorno de la zona de trabajo

- La zona de acopio de materiales dispondrá de acotamiento perimetral, con la señalización de seguridad y salud correspondiente (“riesgo de caída de objetos”, “Peligro: Cargas suspendidas”, “Prohibido el paso de personas ajenas a la obra”) que impida el acceso de operarios ajenos a estos trabajos o terceros.
- El terreno de la zona de acopio tendrá la adecuada compactación y nivelación para las cargas a acopiar.
- El material a desplazar estará convenientemente acopiado y no desperdigado por la zona de carga y descarga.
- Se utilizarán separadores y niveladores de carga, tanto en la base como en los “pisos”, en el acopio de elementos pesados, no sobrepasando los 2 m de altura en los apilados.

- Las cargas formadas por un conjunto de materiales (ladrillos, bloques, etc.) estarán perfectamente embaladas para su expedición, apilamiento o almacenamiento, sobre paletas, por medio de flejes o empacado, de forma que se impida su deslizamiento durante su traslado.
- En caso de materiales a granel, estos se desplazarán en bateas, jaulas, contenedores, etc., completamente cercados que impidan derrames.
- En general, la carga paletizada no rebasará las condiciones y perímetro de la paleta. La carga no paletizada no rebasará el borde superior de la batea.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- No situarse bajo cargas suspendidas.
- Eslingado correcto de cargas.
- Realizar revisiones periódicas de los elementos de sujeción, elevación, motorización y limitadores de seguridad.
- No pasar la carga por encima de personas.
- Situación adecuada de los apoyos.
- Revisión periódica de los limitadores.
- No trabajar con vientos superiores a los indicados por el fabricante.
- No intentar elevar cargas que pudieran estar adheridas.
- Tomar en consideración la tabla de cargas.
- Vigilar la trayectoria de la carga.
- No elevar hasta retirada del personal.
- Maniobra dirigida por una sola persona.
- No situarse entre carga y punto fijo.
- No situarse en las proximidades de la grúa.
- Guiar las cargas con cuerdas.
- No enrollarse la cuerda en la muñeca u otra parte.

- Prestar atención al trabajo a realizar.
- Revisar periódicamente los cables.
- No trabajar junto a líneas eléctricas.
- Respetar la distancia de seguridad (5 m.)

Protecciones colectivas

- Ganchos con cierre de seguridad.
- Limitadores de carga.
- Tablones para apoyo de gatos.
- Cuerdas auxiliares.
- Señalización de la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja de protección contra sobreesfuerzos.
- Chaleco de obras reflectante.
- Par de guantes de protección.
- Par de botas de seguridad.

7.8.14 Construcción de escollera de roca

Procedimiento ejecución preventivo

Los muros de escollera están formados por bloques de piedra superpuesto unos sobre otros en seco.

La máquina más adecuada para la ejecución de un muro de escollera colocada será normalmente la excavadora de orugas con equipo retro-excavador con cuchara o pinzas.

Las actividades que engloba la construcción de los muros de escollera serán: Excavación de la cimentación, colocación de bloques de escollera.

No se contempla la adición de hormigón en la cimentación ni como elemento fijador de los bloques

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Atropellos y/o colisiones.
- Atrapamientos.
- Derrumbamientos y hundimientos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido.
- Vibraciones.
- Ambiente pulvígeno: cuerpos extraños en ojos.

Medidas preventivas

- Se prohíbe cualquier tipo de trabajo de replanteo, medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentre operando la maquinaria.
- Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo en circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Se hará un reconocimiento visual de la zona de trabajo, previo al comienzo, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento de tierras, rocas o árboles.

- Antes de iniciar los trabajos a media ladera, se inspeccionará debidamente la zona en prevención de desprendimientos o aludes sobre personas o cosas.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de cortes o taludes inestables.
- El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.
- Para manipulación manual de piedras pesadas se realizará entre dos trabajadores, extremando las precauciones para evitar la caída de las cargas sobre los pies.
- Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina de seguridad o pórtico antivuelco, así como cinturón de seguridad y todos los elementos de seguridad necesarios.
- Antes de ponerla máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:
 - Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,
 - Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de STOP.
 - Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
 - Comprobar los niveles de aceite y agua.
 - Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
 - No dejar trapos en el compartimento del motor.
 - El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.
 - No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.
 - Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
- Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Sentarse antes de poner en marcha el motor y quedarse sentado al conducir.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones, en caso necesario.
- Casco de seguridad, cuando se abandone la cabina.
- Protectores auditivos, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB.
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C (mantenimiento).

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

De los muchos materiales y productos que se manejan e intervienen en el proceso constructivo, unos no revisten riesgos apreciables para la salud de los trabajadores, sin embargo, otros sí generan riesgos y es necesario establecer las medidas preventivas necesarias para evitar lesiones y otros efectos perniciosos para la salud. A continuación, se exponen las medidas de seguridad y salud que hay que adoptar para los materiales y productos que podrían ser utilizados en la obra objeto de este Estudio:

8.1 Cementos

Produce lesiones en piel, ojos y vías respiratorias llegando en ocasiones a ser invalidantes. Los componentes del cemento reaccionan químicamente al fraguar produciendo irritaciones, quemaduras, llagas, úlceras y eczemas con procesos alérgicos importantes. Por vía respiratoria ocasiona lesiones bronquiales, por ingestión produce trastornos digestivos y úlceras gástricas.

Se adoptarán medidas que minimicen la emisión de polvo de cemento como la elección de un lugar de almacenamiento protegido y cubierto. Se utilizarán como EPIS:

- Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.
- Gafas que cubran completamente los ojos.
- Mascarilla antipolvo.
- Botas impermeables.
- Casco y gorro de cabeza.
- Guantes.

No se fumará ni se comerá durante su manipulación.

8.2 Aditivos químicos para hormigones

Son los productos destinados principalmente a fluidificar, acelerar, retardar, anticongelar, impermeabilizar o a curar hormigones y morteros de cemento mediante su adición al proceso de amasado.

Si hay contacto con estos productos, se pueden producir irritaciones en la piel adquiriendo mayor importancia cuando el contacto es con las mucosas de los ojos, boca y nariz. Las medidas de prevención son:

- Conocer su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su utilización.
- Si hay contacto, lavar con agua y jabón.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de caucho.
- Gafas que cubran completamente los ojos.
- Pantalla facial.
- Aseo personal al terminar la aplicación.

8.3 Combustibles

Las gasolinas y petróleos se utilizarán como materiales auxiliares para combustibles de motores de explosión, en generadores eléctricos, compactadores, vibradores, etc.

Las gasolinas, por ser los productos más volátiles de la destilación del petróleo, desprenden gran cantidad de gases y vapores con alto contenido de hidrocarburos. Por tener los vapores de las gasolinas un punto de inflamabilidad muy bajo, el riesgo de incendio y explosión es muy alto, lo que implica que su almacenamiento se hará en recintos muy ventilados.

Desde el punto de vista higiénico, estos productos son agresivos tanto por contacto con desecación e irritaciones de la piel, como por ingestión con alteraciones gástricas y ulceraciones en el intestino. Si se produce la contaminación por vía respiratoria por inhalación de los vapores de las gasolinas, se producen lesiones pulmonares, espasmos musculares e incluso pérdida de conciencia.

- Se realizará las operaciones de trasiego y transporte en recipientes estancos y específicos para tal fin, estableciendo su almacenamiento en un lugar no accesible para los trabajadores y bien ventilado.
- Estará prohibido encender fuego o fumar durante el trasiego, llenado de depósitos y su utilización como desengrasante en recipientes abiertos. En estas operaciones se utilizarán guantes y mascarilla de filtro contra vapores orgánicos, así como la preceptiva ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.
- Se mantendrá un estricto aseo personal, lavándose con abundante agua en caso de salpicadura del producto a la boca y sobre todo a los ojos.

9. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES DE LOS EQUIPOS A EMPLEAR

Antes de iniciar el estudio particular de equipo a emplear se ha considerado de interés el relacionar una serie de medidas preventivas comunes a una gran parte de la maquinaria que según se ha establecido en los apartados anteriores podría ser utilizada a lo largo del desarrollo de la obra.

- Todas las máquinas empleadas en esta obra cumplirán con las prescripciones contempladas en el Anexo I del Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo lo cual se acreditará mediante el correspondiente marcado CE o, en caso de que fueran de construcción anterior a la entrada en vigor de la aplicación de la legislación, mediante el

correspondiente Certificado de Puesta en Conformidad con el marcado CE mencionado emitido por Organismo de Control Autorizado.

- Será obligatorio el atender y cumplir las indicaciones y medidas preventivas facilitadas por el fabricante en su manual de instrucciones.
- Toda máquina que acuda a trabajar a esta obra debe contar con un seguro de responsabilidad civil en vigor. En el caso de no ser reglamentariamente exigible, estarán cubiertas por el seguro general del propietario de la máquina. Las que correspondan, además, deberán ir matriculadas.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán por personal especializado y con el motor parado y frío, siendo realizadas según las instrucciones del fabricante o suministrador.
- Se hará mención expresa a la obligación de respetar, en todo momento, las instrucciones de uso de los diferentes equipos de trabajo.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Al realizar el repostaje de la máquina hay que evitar la proximidad de focos de ignición que podrían producir inflamación del gasóleo o gasolina.
- Durante las operaciones de repostaje el motor permanecerá parado, no se fumará ni se tendrán encendidas las luces de la máquina.
- En el manejo de baterías se deben adoptar medidas preventivas debiéndose utilizar gafas protectoras y prohibiendo fumar, encender fuego, o realizar cualquier maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Antes de iniciar cualquier movimiento la máquina, el maquinista de dicha máquina deberá comunicar al personal de a pie, bien verbalmente o mediante algún método sonoro o luminoso que indique dicho movimiento, y vigilará que no exista personal en el radio de acción de la máquina.
- El operador debe acceder a la máquina por el lugar previsto para ello con el fin de evitar resbalones y caídas y no por cadenas, cucharas, etc. Prohibido saltar de la cabina al suelo.
- Antes de arrancar el motor se debe comprobar que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha intempestivas.
- Dotar a la máquina de todas las carcasas protectoras necesarias y en no efectuar operaciones de mantenimiento o reparación con la máquina en funcionamiento.

- Deben mantenerse todas las carcasas protectoras necesarias que la máquina traiga de fábrica, para evitar los atrapamientos.
- Las máquinas estarán provistas de uno o varios dispositivos de parada de emergencia.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para lo que se los instala, y se revisarán periódicamente retirándose cuando se observe más de un 10% de hilos rotos; y siempre estarán dotados de ganchos de sujeción de acero o hierro forjado, provistos de pestillos de seguridad.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que puede soportar.
- Los ganchos de las grúas llevarán pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la utilización de ganchos artesanales, formados a base de redondos doblados.
- Las maquinas excavadores dispondrán de extintor.,
- Existirán en obra como mínimo un botiquín.
- Las maquinas dispondrán del Libro de Instrucciones del fabricante.
- Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado en la máquina, riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportado (cinturón de seguridad).
- Cuando los conductores se bajen de las máquinas usarán Chaleco Reflectante de alta visibilidad o ropa reflectante y resto de equipos de protección individual asociados a la actividad donde está interviniendo.
- Las maquinarias irán dotadas de luces, rotativo luminoso y bocina o avisador acústico de marcha atrás, cuando sea necesario, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.
- Estará totalmente prohibido transportar a otras personas en cualquier tipo de máquina o equipo de trabajo, salvo si el aparato está especialmente adaptado (asiento) pero con las mismas seguridades que el del maquinista.
- Cuando el maquinista u operador, abandona su equipo de trabajo debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si el equipo de trabajo está en pendiente, se calzarán las ruedas o se colocara en posición de marcha atrás.

- Para prevenir la puesta en marcha imprevista, nunca se abandonará la máquina con el motor funcionando. Para abandonarla se deberá detenerla, frenarla o anclarla y, en caso de fuertes pendientes, calzar las ruedas.
- Cuando se tengan que hacer cualquier tipo de operaciones en un equipo de trabajo o máquina, a más de dos metros de altura, los trabajadores irán provistos de arneses de seguridad anclados a puntos fijos y sólidos, si no disponen de protecciones colectivas tipo barandillas.
- El maquinista es responsable del manejo de su máquina, por ello, y en previsión de accidentes por desconocimiento, no manejará una máquina ninguna persona que desconozca su funcionamiento. Igualmente, no manejará la máquina una persona diferente a su conductor habitual, salvo autorización expresa del Encargado.
- Antes de abrir el depósito de refrigerante, debe asegurarse de que la presión interior ha descendido a niveles adecuados. La forma de hacerlo es esperar el tiempo necesario desde que se paró el motor, de modo que el refrigerante se enfríe y disminuya su presión.
- No deben existir personas trabajando en las proximidades de máquinas en movimiento. Se excluyen de esta norma a las personas de apoyo a las propias máquinas, que deben colocarse en una zona suficientemente alejada de la máquina y a la vista del conductor.
- Los vehículos y maquinaria pertenecientes a contratistas, subcontratistas y/o alquilados se presentarán con un certificado que acredite su revisión por un taller cualificado antes de comenzar a trabajar en la obra.
- Durante el desarrollo de la obra, se procederá a las revisiones periódicas de la maquinaria para verificar que conservan su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- Al objeto de evitar los riesgos por impericia, la empresa comprobará y verificará que todos los trabajadores que van a realizar los trabajos o utilizar la maquinaria y equipos, poseen la capacitación para realizar de manera segura su trabajo y que son poseedores de la cualificación necesaria.
- En el uso de máquinas y herramientas se cumplirán las instrucciones de manejo y mantenimiento establecidas por el fabricante.
- Solo el personal autorizado con documentación escrita específica, podrá hacer uso de una determinada máquina.
- Las máquinas dispondrá de dispositivo acústico de marcha atrás.

- Se entregará por escrito a los operarios de la normativa de actuación preventiva de los equipos de trabajo que estén autorizados para su manejo. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Nunca se permitirá que un operario utilice una máquina si está cansado, enojado, emocionalmente alterado o bajo la influencia del alcohol, drogas, medicamentos, o cualquier otra cosa que pueda influir en su visión, atención, coordinación o juicio.
- Una máquina defectuosa puede lesionar al operador o a otras personas. No se trabajará con una máquina defectuosa o que le falten piezas. Se asegurará que los procedimientos de mantenimiento del manual sean realizados antes de usar la máquina.
- Los operarios comunicarán cualquier anomalía en el funcionamiento de las máquinas a su jefe más inmediato. Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las labores de mantenimiento y reparación se llevarán o cabo siempre por personal experto autorizado.
- Nunca se realizarán operaciones de mantenimiento o reparación con la maquinaria en marcha.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO PONER EN MARCHA".
- La misma persona que instale el cartel de aviso de "MÁQUINA AVERIADA" será el encargado de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o, en su caso, se extraerán los fusibles.
- No se realizarán operaciones de repostaje de motores de combustión con la máquina en marcha, y estas se realizarán auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
- Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de "PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE", bien visible, con el fin de prevenir los riesgos de explosión e incendio.
- Se prohibirá fumar durante la operación de repostaje de carburante de los motores de combustión o cerca de las baterías.

En el caso de maquinaria o herramientas eléctricas se deberá cumplir las siguientes medidas

- Se desenchufará de la toma de energía, en caso de no utilización, antes de proceder al mantenimiento y cuando se cambie accesorios tales como hojas de sierra, brocas y cuchillas.
- Se prohibirá la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Todas las máquinas de alimentación con eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- La alimentación eléctrica a utilizar en la obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas. Estas estarán en perfectas condiciones de aislamiento y protegida en las zonas de paso.
- No se utilizarán nunca herramientas eléctricas sin clavija. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- No se expondrá las herramientas eléctricas a la lluvia. No se utilizará herramientas eléctricas en un entorno húmedo o mojado. Se procurará que el área de trabajo esté bien iluminada. No se utilizará herramientas eléctricas en la proximidad de líquidos o gases inflamables.
- Se cuidará el cable de alimentación. No se llevará la máquina por el cable ni se tirará de él para desconectarla de la base de enchufe. Se preservará el cable del calor, del aceite y de las aristas vivas.
- Se verificará regularmente el estado de la clavija y del cable de alimentación, y en caso de estar dañados, se hará cambiar por un servicio técnico autorizado
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras de contacto directo con la energía eléctrica. Se prohibirá su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes.
- Se guardará las herramientas en un lugar seguro. Las herramientas no utilizadas deberán estar guardadas en lugar seco, cerrado y fuera del alcance de personal no autorizado.
- Se evitará los arranques involuntarios. No se llevará la máquina teniendo el dedo sobre el interruptor en tanto que esté enchufada. Se asegurará que el interruptor esté en posición de paro antes de enchufar la máquina a la red.
- No se sobrecargará las máquinas. Se trabaja mejor y más seguro dentro del margen de potencia indicado.

- Se utilizará la herramienta adecuada. No se utilizará herramientas o dispositivos acoplables de potencia demasiado débil para ejecutar trabajos pesados. No se utilizará herramientas para trabajos para los que no han sido concebidas, por ejemplo, no utilizar una sierra circular manual para cortar o podar un árbol.
- Se mantendrá las herramientas afiladas y limpias a fin de trabajar mejor y más seguro.
- Se observará las prescripciones de mantenimiento y las indicaciones de cambio del utillaje. Se mantendrán las empuñaduras secas y exentas de aceite y de grasa.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- En la utilización de la maquinaria se tendrá en cuenta la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se consultarán las normas NTE-IEB. Instalaciones de Electricidad Baja Tensión, NTE-IER. Instalaciones de Electricidad Red Exterior, y NTE-IEP, Instalaciones de Electricidad Puesta a Tierra.
- Los engranajes y motores con transmisión a través de ejes o poleas de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamiento (machacadoras, sierras, compresores, hormigoneras, etc.).
- Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas y herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Si se han suministrado con las máquinas dispositivos para la conexión de equipo extractor y colector de polvo, se asegurará de conectarlos y utilizarlos debidamente.

En el caso de maquinaria automotriz se deberá cumplir las siguientes medidas

- Estas incorporarán claxon e iluminación adecuada y se mantendrán en buenas condiciones de mantenimiento.
- Se vigilará que se cumple la prohibición de ubicarse bajo cargas suspendidas y en el radio de acción de la maquinaria.
- Siempre que una máquina inicie un movimiento o dé marcha atrás o no tenga visibilidad, lo hará con una señal acústica y estará auxiliado el conductor por otro operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios

- Las maniobras de los vehículos y de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo, y la separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo, será como mínimo de 30 metros.
- Se prohibirá expresamente, dormir bajo la sombra proyectada por la maquinaria en reposo.
- Se prohibirá el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, etc., porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- 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 será esencial un asiento cómodo para el maquinista, que deberá estar situado de tal forma que permita la máxima visión de todas las operaciones de izado.
- Se optará por maquinaria con cabinas acondicionadas 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, estarán protegida contra ruidos y vibraciones.
- Los controles de la máquina deberán quedar al alcance del maquinista, de modo que puedan accionarse sin esfuerzos innecesarios.

Equipos de protección individual

- Por otra parte, en consonancia con lo anteriormente expuesto, en cuanto a los equipos de protección individual a utilizar en el manejo de las diferentes máquinas y equipos a emplear en la obra, estos no se ha relacionado, en tanto que se ha considerado que estos se encuentran determinados por la actividad en la cual se encuadra su uso y por otra parte por los riesgos específicos propios, y por consiguiente en manual de instrucciones y/o a través de pictogramas sobre los mismos se nos indicarán los EPIS recomendados. Además de las indicaciones anteriores y como norma general siempre se emplearán los siguientes elementos de protección: Guantes, Gafas de protección ocular, orejeras (en caso de maquinaria sonora), botas de seguridad, casco de seguridad

9.1 MÁQUINAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS A CIELO ABIERTO Y COMPACTACIÓN

9.1.1 Retroexcavadora

Riesgos más frecuentes

- Atropellos por presencia de personas en la zona de trabajo, mala visibilidad y/o defectuosa señalización.
- Vuelco por manejo inadecuado, excesiva aproximación a desniveles.
- Choque con otros vehículos por trabajo de máquinas al unísono, falta de visibilidad.
- Contactos eléctricos por líneas aéreas o conducciones enteradas.
- Incendio / explosión por repostaje o conducciones de gas.
- Atrapamientos por vuelcos, derrumbamientos, trabajos de reparación o mantenimiento.
- Proyección de partículas por métodos inadecuados de trabajo, carga excesiva.
- Caída de personas al subir y/o bajar.
- Ruido excesivo por la propia máquina.
- Exposición a vibraciones por amortiguación insuficiente.
- Exposición a ambiente pulvígenos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Fatiga por exceso trabajo y asientos y mandos no ergonómicos.

Medidas preventivas

- Se conocerá las posibilidades y los límites de la máquina, y particularmente el espacio necesario para maniobrar, y la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de alturas limitadas o estrechas.
- Las maquinas irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará contemplando el cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias.

- Se balizará la zona de evolución de la máquina cuando el espacio es reducido y se prohibirá el paso a la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la maquinaria, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado, el cazo o la pala para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se examinará con todo detalle la zona de trabajo. 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 los equipos. No se trabajará en pendientes superiores a 50%. Antes de empezar cualquier trabajo se analizará las maniobras a realizar.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora 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.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las excavaciones, en la zona de alcance del brazo de la "retro".
- Se guardará las distancias de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- 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.
- La pala durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad, y no se colmará por encima del borde superior.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas, bajo régimen de fuertes vientos. Se trabajará siempre a favor del viento.
- El cambio de posición de las retroexcavadoras se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retroexcavadora 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.
- No se empezará nunca ningún trabajo de retroexcavación sin los estabilizadores, si la máquina es de neumáticos. Si la retroexcavadora es de orugas se asegurará que está bien frenada

- Los ascensos o descensos del cazo y/o pala de carga se realizarán lentamente. Se realizará la carga en los camiones con precaución.
- En trabajos en pendiente se orientará el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. Para la extracción de material se trabajará siempre de cara a la pendiente.
- En demoliciones no se derribará elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara o pala extendida.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello y sin haber colocado el freno y depositado la cuchara y/o pala en el suelo. Deberá conservar la llave de contacto encima.
- Las máquinas que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- El conductor debe asegurarse previamente al inicio de los trabajos que funcionan adecuadamente los dispositivos de seguridad; en particular el avisador acústico de marcha atrás y el rotativo luminoso.
- No poner en funcionamiento la máquina, ni accionar los mandos mientras el operador no se encuentre en su puesto de mando.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegurarse que nadie está en su área de riesgo.
- Hacer uso de la luz giratoria.
- Atender las indicaciones del señalista, si lo hubiera, especialmente al ir marcha atrás.
- La cabina de control estará ocupada exclusivamente por el operador.
- No dejar la máquina abandonada con el motor en marcha.
- Prestar especial cuidado al elegir el punto de apoyo de los gatos.
- En paradas prolongadas parar la máquina, quitar las llaves, asegurarse que no podrá ser utilizada por personal no autorizado y dejar los elementos activos (cuchara, martillo, etc.) apoyados en el suelo.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Se asegurará un correcto alumbrado.
- Los accesos se mantendrán limpios de barro, grasa, etc.

- Subir y/o bajar de forma frontal a la máquina utilizando los peldaños y asideros. No hacerlo llevando herramientas o materiales en la mano.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros, evitará caídas.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- Prestar atención al desplazarse por la zona de trabajo picada para evitar torceduras o esguinces y llevar el calzado adecuado.
- La limpieza y mantenimiento se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o funcionamiento.
- Se prestará especial atención a su adecuado mantenimiento, en especial al correcto reglaje de la combustión para evitar la emisión excesiva de gases en el interior del túnel.
- Los elementos móviles estarán protegidos con carcasa o rejillas.
- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten su descenso brusco.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la “retro” pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anti-corrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.

- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la “retro” con el motor en marcha y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente, para evitar riesgo de atropello.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIs básicos como chaleco reflectante, gafas solares, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando permanezca fuera de la cabina de conducción.

9.1.2 Retropala (excavadora mixta)

Riesgos más frecuentes

- Atropellos por presencia de personas en la zona de trabajo, mala visibilidad y/o defectuosa señalización.
- Vuelco por manejo inadecuado, excesiva aproximación a desniveles.
- Choque con otros vehículos por trabajo de máquinas al unísono, falta de visibilidad.
- Contactos eléctricos por líneas aéreas o conducciones enteradas.
- Incendio / explosión por repostaje o conducciones de gas.
- Atrapamientos por vuelcos, derrumbamientos, trabajos de reparación o mantenimiento.
- Proyección de partículas por métodos inadecuados de trabajo, carga excesiva.
- Caída de personas al subir y/o bajar.
- Ruido excesivo por la propia máquina.
- Exposición a vibraciones por amortiguación insuficiente
- Exposición a ambiente pulvígenos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

- Fatiga por exceso trabajo y asientos y mandos no ergonómicos.

Medidas preventivas

- Se conocerá las posibilidades y los límites de la máquina, y particularmente el espacio necesario para maniobrar, y la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de alturas limitadas o estrechas.
- Las maquinas irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará contemplando el cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias.
- Se balizará la zona de evolución de la máquina cuando el espacio es reducido y se prohibirá el paso a la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la maquinaria, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado, el cazo o la pala para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se examinará con todo detalle la zona de trabajo. 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 los equipos. No se trabajará en pendientes superiores a 50%. Antes de empezar cualquier trabajo se analizará las maniobras a realizar.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retropala 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.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las excavaciones, en la zona de alcance del brazo de la "retropala".
- Se guardará las distancias de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- 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.
- La pala durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad, y no se colmará por encima del borde superior.

- Se prohibirá el manejo de grandes cargas, bajo régimen de fuertes vientos. Se trabajará siempre a favor del viento.
- El cambio de posición de las retroexcavadoras se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retroexcavadora 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.
- No se empezará nunca ningún trabajo de retroexcavación sin los estabilizadores, si la máquina es de neumáticos. Si la retropala es de orugas se asegurará que está bien frenada
- Los ascensos o descensos del cazo y/o pala de carga se realizarán lentamente. Se realizará la carga en los camiones con precaución.
- En trabajos en pendiente se orientará el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. Para la extracción de material se trabajará siempre de cara a la pendiente.
- En demoliciones no se derribará elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara o pala extendida.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello y sin haber colocado el freno y depositado la cuchara y/o pala en el suelo. Deberá conservar la llave de contacto encima.
- Las máquinas que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- El conductor debe asegurarse previamente al inicio de los trabajos que funcionan adecuadamente los dispositivos de seguridad; en particular el avisador acústico de marcha atrás y el rotativo luminoso.
- No poner en funcionamiento la máquina, ni accionar los mandos mientras el operador no se encuentre en su puesto de mando.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegurarse que nadie está en su área de riesgo.
- Hacer uso de la luz giratoria.
- Atender las indicaciones del señalista, si lo hubiera, especialmente al ir marcha atrás.
- La cabina de control estará ocupada exclusivamente por el operador.

- No dejar la máquina abandonada con el motor en marcha.
- Prestar especial cuidado al elegir el punto de apoyo de los gatos.
- En paradas prolongadas parar la máquina, quitar las llaves, asegurarse que no podrá ser utilizada por personal no autorizado y dejar los elementos activos (cuchara, martillo, etc.) apoyados en el suelo.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Se asegurará un correcto alumbrado.
- Los accesos se mantendrán limpios de barro, grasa, etc.
- Subir y/o bajar de forma frontal a la máquina utilizando los peldaños y asideros. No hacerlo llevando herramientas o materiales en la mano.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros, evitará caídas.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- Prestar atención al desplazarse por la zona de trabajo picada para evitar torceduras o esguinces y llevar el calzado adecuado.
- La limpieza y mantenimiento se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o funcionamiento.
- Se prestará especial atención a su adecuado mantenimiento, en especial al correcto reglaje de la combustión para evitar la emisión excesiva de gases en el interior del túnel.
- Los elementos móviles estarán protegidos con carcasa o rejillas.
- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten su descenso brusco.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la “retro” pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.

- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anti-corrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la “retro” con el motor en marcha y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente, para evitar riesgo de atropello.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIs básicos como chaleco reflectante, gafas solares, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando permanezca fuera de la cabina de conducción.

9.1.3 Motoniveladora

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas

- A los conductores de motoniveladoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia escrita.
- A la motoniveladora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.
- La motoniveladora deberá poseer al menos:
- Cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos.

- Asiento antivibratorio y regulable en altura.
- Señalización óptica y acústica adecuadas (incluyendo la marcha atrás).
- Espejos retrovisores para una visión total desde el punto de conducción.
- Extintor cargado, timbrado y actualizado.
- Cinturón de seguridad.
- Botiquín para emergencias.
- No se deberá trabajar con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.
- El conductor antes de iniciar la jornada deberá:
 - Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
 - Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
 - Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
 - Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos, respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor para subir y bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, usando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.

- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo.
- No deberán realizarse "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor funcionando.
- 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 en evitación de un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- Se evitará el contacto directo con líquidos corrosivos, usando para ello la prenda adecuada al riesgo a proteger.
- No se deberá fumar:
 - Cuando se manipule la batería.
 - Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.
- No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

Equipos de protección individual

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).

- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).
- Botas de goma o P.V.C.

9.1.4 Mototrailla

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

- Deben utilizarse mototraíllas 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, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Se recomienda que la mototraílla esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la mototraílla responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la mototraílla limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la mototraílla 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 mototraílla.
- 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 mototraílla.
- Verificar que la altura máxima de la mototraílla es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO

- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La mototraílla no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con la mototraílla en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- 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.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista ha de 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 de la mototraílla en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.

- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- 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, con la pala apoyada en el suelo, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la mototraílla con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la mototraílla y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la mototraílla 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, apoyar el escarificador y la hoja en el suelo, asegurándose de que ésta no sobrepase el ancho de la máquina, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la mototraílla caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la mototraílla con el motor en marcha.

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.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

9.1.5 Zanjadora

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo y/o distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y contactos contra elementos móviles, inmóviles, objetos y/o herramientas
- Proyección de fragmentos ó partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación, ingestión y contactos con sustancias peligrosas.

Medidas preventivas

- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- Inspecciones visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y compruebe la señalización del entorno.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.

- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Al arrancar haga sonar la bocina si el equipo/instalación no lleva avisador acústico del arranque.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Inspeccione visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
- Al mover la máquina accione el claxon si no lleva avisador acústico del movimiento.
- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.
- El puesto de operación estará exclusivamente ocupado por el personal autorizado.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Accione los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento

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.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

9.1.6 Tractor con trailla

Riesgos más frecuentes

- Caídas desde la máquina.

- Atropellos y colisiones.
- Choques contra vehículos.
- Vuelcos.
- Quemaduras.
- Polvo.
- Intoxicaciones.
- Explosiones.
- Erosiones.
- Lumbalgias.
- Ruidos.

Medidas preventivas

- Subir y bajar de frente a la máquina.
- No subir o bajar con máquina en marcha.
- No subir a nadie a la cabina.
- No saltar de la máquina.
- No transportar personas en la máquina.
- Al para, quitar la llave de contacto.
- Evitar presencia de personas en zona de trabajo.
- Atención al trabajo a realizar.
- Evitar presencia de vehículos en zona de trabajo.
- Atención al borde los taludes.
- Estacionar marcha contraía pendiente.
- No abrir tapa del radiador en caliente.

- Regar la zona del tajo de trabajo.
- Revisar escapes del motor, especialmente en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- No tocar electrolito batería sin guantes y gafas.
- Manejar líquido anticorrosivo con guantes y gafas.
- Mantener la posición de la espalda recta.

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.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

9.1.7 Tractor oruga o neumático con aperos

Riesgos más frecuentes

- • Caídas desde la máquina.
- • Atropellos y colisiones.
- • Choques contra vehículos.
- • Vuelcos.
- • Quemaduras.
- • Polvo.
- • Intoxicaciones.

- • Explosiones.
- • Erosiones.
- • Lumbalgias.
- • Ruidos.

Medidas preventivas

- Para realizar operaciones de servicio apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina.
- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- En caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador.
- Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- No fumar cuando se manipula la batería ni cuando se abastezca de combustible.
- No tocar directamente el electrolito de la batería con las manos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes de protección con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave del contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono, y guantes de goma. Cuando utilice aire a presión, evitar las proyecciones de objetos.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si tiene que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. La batería puede explotar.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.

- El estado de los neumáticos y de los frenos es muy importante. Con los neumáticos gastados se pierde adherencia y capacidad de tracción.
- Mantener limpios de barro los pedales y los mandos.
- Se deben utilizar contrapesos delanteros adecuados, en función del peso de los aperos. También puede utilizarse el lastre líquido de las ruedas.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en obra maquinaria, que no venga con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las máquinas estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Las máquinas, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos de la pala con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- Al iniciar el descenso por una parcela con el remolque cargado, poner la velocidad mas corta a fin de evitar los cambios de velocidad en plena pendiente y evitar frenadas bruscas.

- Si el tractor es articulado, y se transporta una máquina suspendida, se evitará efectuar cambios bruscos de dirección por golpe de volante.
- No aprovechar las pendientes del camino bajando en punto muerto. A mayor velocidad mayor posibilidad de vuelco.
- Tomar las curvas con la velocidad adecuada y si se arrastra un remolque o máquina, tenerlo en cuenta para calcular el radio máximo.
- Los cambios de sentido en las laderas se deberán efectuar suavemente y con el apero levantado de forma tal que la parte más baja del terreno. En caso de utilizar aperos reversibles (Ej.: bisurco), buscar la zona más llana y, con el tractor detenido proceder a volver el apero. Las pendientes deberían bajarse en la misma marcha que se suben.
- No se deberá remolcar máquinas o cargas pesadas por laderas de fuerte pendiente.
- No embragar violentamente el tractor, el pedal se debe soltar suave y progresivamente. En modelos con cambio automático, se debe acelerar suavemente tras el accionamiento del cambio.
- Cuando el tractor sufra un atasco en el terreno, no intentar sacarlo colocando debajo de las ruedas motrices objetos tales como: ramas, piedras, etc.; ni forzar el tractor acelerando bruscamente, pues si se produce así, es fácil que el tractor se “encabrite” y tienda a volcar hacia atrás. Si es posible, utilizar otro tractor para desatascarlo.
- Independientemente de las normas de seguridad adoptadas para evitar el “encabritamiento” del tractor, en caso de iniciarse éste, se deberá pisar inmediatamente el pedal de embrague para que el tractor vuelva a su posición normal.
- Siempre que las labores a realizar lo permitan se utilizará la máxima anchura de vía posible, tanto en las ruedas traseras como en las delanteras, con lo que se mejorará la estabilidad del tractor.
- Trabajar con un apero adecuado a la potencia del tractor
- En el caso de poseer tracciones delanteras utilizarlas siempre.
- La provisión de un desenganche automático del embrague reduce el riesgo de vuelco hacia atrás, ya que el embrague se desengancha si encuentra una obstrucción.
- No llevar herramientas sueltas dentro del tractor. Son muy peligrosas en caso de vuelco.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohíbe transportar personas en la máquina, salvo en condiciones de emergencia.
- Se prohíbe izar a personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Las máquinas estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las máquinas utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las máquinas estarán dotadas de luces y bocina.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

RUTINAS DE ACOPLA DE APEROS

1º Aproximación:

- Se efectuará siempre desde el puesto de conducción y a velocidades muy cortas.
- Se aproximará el tractor marcha atrás. Como referencia, se empleará el tercer punto del sistema hidráulico con el eje de simetría del apero, o con el ensamblaje correspondiente.
- Se modificará la altura del acople hasta conseguir que las rótulas de los brazos inferiores se hallen a la altura de los muñones de las barras.
- Si la aproximación no es precisa, es siempre preferible quedar bien pegado al apero, para evitar posteriormente tener que dar marcha atrás.

2º Ensamblaje:

- Si el acople es automático, se efectúa de forma individual desde la cabina.
- Si se dispone de interruptor de mando a distancia, se frena convenientemente el tractor, y se apea de la cabina para efectuar el enganche desde el mando a distancia, viendo directamente el apero.
- Al enganchar la lanza del remolque al tractor se procurará que el punto de enganche quede lo más bajo posible.

- Si para efectuar el acoplamiento es preciso recurrir a la ayuda de una tercera persona, el proceso a seguir es el siguiente:
 - .- Manejar el acelerador y embrague con extrema suavidad.
 - .- Nunca tener ensamblada la marcha atrás mientras haya alguien entre tractor y apero.
 - .- Tener en todo momento a la vista a la persona que facilite el enganche del apero.
 - .- Tener las puertas y ventanillas de cabina abiertas, y la radio apagada para oír las indicaciones de la otra persona.
- Si no se entiende con claridad lo que es preciso hacer, detener el tractor, bajar y comprobarlo personalmente.
- Tras cada ensamblaje de la rótula con su correspondiente muñón se procederá a asegurar el dispositivo de fijación.
- Hasta donde sea posible, tender a modificar la longitud del suspensor antes que a desplazar el tractor.
- Tras efectuar el ensamblaje, proceder a comprobar la adecuada fijación moviendo arriba y abajo el sistema hidráulico.

3º Operación de laboreo:

- En el primer caso, aunque la bomba hidráulica del tractor esté parada, el circuito hidráulico de la vertedera mantiene una presión residual, y puede provocar un latigazo brusco del apero.
- En el segundo, si accidentalmente se toca el mecanismo de control del hidráulico, se produce la reversión súbita del apero, barriendo todo lo que halle en su camino.
- Otro riesgo, es la reversión de las ballestas. El sistema de ballestas, al chocar el apero con un obstáculo, cede, pero después no recupera la forma original y queda deformado. En ocasiones, para recuperar la forma inicial y continuar con el trabajo, se golpea a las ballestas con una maza u otro objeto contundente. Dado que es un sistema que se halla en tensión, en cualquier momento puede recuperar la forma original.
- Toda persona que maneje un tractor agrícola con un apero acoplado debe conocer perfectamente sus normas de manejo y funcionamiento.

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.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

9.1.8 Bulldozer

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al subir y bajar de la máquina.
- Vuelcos.
- Atropellos y colisiones.
- Atrapamientos.
- Desprendimientos de rocas.
- Golpes y cortes.
- Electrocuciiones.
- Derrumbamiento del terreno.

Medidas preventivas

- Orden y limpieza en los tajos.
- Habilitar y balizar zona acopio materiales
- Mantener accesos limpios de barro y grasa.
- No saltar desde la cabina o plataforma de trabajo.

- No llevar a nadie enganchado con la máquina funcionando.
- Subir y bajar por accesos, manteniendo tres puntos de apoyo.
- No subir a nadie a la cabina.
- En parada, apoyar la cuchara en el suelo.
- No trabajar en pendientes superiores al 40%.
- Circulación lenta.
- Revisión de la máquina antes de su puesta en marcha.
- Atención a la estabilidad de los taludes de trabajo.
- No situarse junto a la calzada sin balizar.
- Atención al tráfico rodado.
- Evitar presencia de personal en área de trabajo.
- Maniobras dirigidas por señalista.
- Plan de circulación en obra.
- No maniobrar la máquina fuera del asiento o en condiciones parecidas.
- No reparar con la máquina arrancada, quitar contacto.
- No trabajar bajo riesgo de desprendimiento de rocas.
- Uso del casco durante la circulación peatonal por la obra.
- No realizar actitudes inseguras.
- Colocar las herramientas manuales cada una en su sitio, haciendo un uso adecuado de las mismas.
- No trabajar junto a líneas eléctricas con tensión.
- Precaución con las líneas subterráneas.
- Balizamiento del borde de la excavación.

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.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

9.1.9 Motovolquete dúmper

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por vertido de carga en zanjas, circulación paralela a taludes, circulación por rampas.
- Golpes y contusiones al accionar la manivela de arranque.
- Caída a distinto nivel por transporte de personas ajenas a su conducción.
- Intoxicación por inhalación de los humos del tubo de escape.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos, abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Atrapamientos por carga excesiva o mal apilada. Carga impropia.
- Atropellos, colisiones o golpes por uso de personas no cualificadas.

Medidas preventivas

- Los conductores serán personal especializado comprobado.
- Usarlo como una máquina no como un automóvil.
- Comprobar el buen estado del vehículo antes de su utilización. Frenos neumáticos etc.
- Manejar con atención y cuidado la manivela de puesta en marcha y ni accionar ésta sin accionar el freno de mano.

- No cargar por encima del peso límite ni con colmos que dificulten la visibilidad frontal.
- No verter en vacíos ó cortes del terreno sin los topes de recorrido.
- Respetar las señales de circulación interna.
- Remontar pendientes preferiblemente marcha atrás.
- No usar velocidades inadecuadas. Máxima velocidad 20 Km./h.
- No transportar piezas que sobresalgan excesivamente.
- Nunca transportar personas en la cuba.
- Los conductores tendrán carnet de conducir clase B y será especialista en el manejo de este vehículo.
- Para trabajos nocturnos tendrán los dumpers faros de marcha adelante y de marcha atrás
- Una vez cargada la máquina y antes de iniciar la marcha, verificar la correcta disposición de la carga y que ésta no pueda provocar desequilibrios en su estabilidad.
- Si es necesaria la ayuda de un señalista para realizar alguna operación, se deberán establecer de mutuo acuerdo las señales para la indicación de giro, elevación, etc. El señalista se deberá situar en un lugar perfectamente visible desde el puesto de conducción y lo más alejado posible del radio de acción de la máquina.
- Como norma general, no descargar el material a menos de 2 m del borde de excavaciones, zanjas y taludes.
- Al finalizar el trabajo, estacionar la máquina sobre una superficie lo más nivelada y resistente posible, donde no estorbe el paso a otros vehículos o personas.
- Como norma general, no estacionar la máquina a menos de 3 m del borde de excavaciones o similares.
- En caso de estacionar en una pendiente, se deberán colocar calzos en las ruedas o posicionar la marcha atrás.
- Antes de detener el motor, situar la tolva en su posición más baja.

Equipos de protección individual

- Casco protector.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado adecuado.

9.1.10 Camión dumper

Riesgos más frecuentes

- Atropellos, choques y colisiones.
- Proyección de objetos.
- Producción de vibraciones, ruido y polvo.
- Desplomes de taludes.
- Vuelcos o caídas al subir o bajar de las cabinas de conducción.
- Contactos con conducciones.
- Lesiones derivadas de su mantenimiento y aprovisionamiento.

Medidas preventivas

- Estos vehículos estarán dotados de los siguientes medios:
 - Faros de marcha adelante y retroceso, Intermitentes de giro.
 - Pilotos de posicionamiento y balizamiento de la caja.
 - Servofrenos y frenos de mano.
 - Cabinas antivuelco y anti-impacto.
 - Bocina automática de marcha atrás.
- El servicio de revisión y mantenimiento se efectuará en la maquinaria pesada de movimiento de tierras.
- Se entregará a los conductores las Normas de Seguridad.
- No circular con la caja alzada ó en movimiento (basculantes).

- La distancia de seguridad para estos vehículos será de 10 metros.
- Estos vehículos en estación se señalizarán con 'señales de peligro'.
- Para las normas de cargas descarga y circulación se adoptarán las medidas generales del resto de vehículos pesados ya enunciadas.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, gafas solares, botas de seguridad, así como el uso del casco cuando permanezca fuera de la cabina de conducción

9.1.11 Camión basculante

Riesgos más frecuentes

- Atropellos o golpes a personas por los vehículos en movimiento.
- Choques del vehículo con otros o con máquinas, abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Atrapamiento por vuelco de vehículos en deslizamientos y/o vuelcos sobre planos inclinados del terreno.
- Caídas a distinto nivel desde la cabina del camión, en plataformas y escaleras de subida a caja.
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales transportados o en su carga.
- Exposición a elevados niveles de ruido.
- Exposición a vibraciones transmitidas por el vehículo.
- Exposición a ambientes pulvígenos.

Medidas preventivas

- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- A los conductores de los camiones, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregará la siguiente normativa de seguridad:
 - *"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, en todas las maniobras de carga y descarga, aparcamiento y salida siga las instrucciones del Encargado y las indicaciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."*
- 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 uniforme.
- Aquellos camiones que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante "señales de peligro".
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona.
- Cuando transporte una cuba para el riego se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - Dadas las características de la carga se extremará las precauciones de estabilidad en itinerarios peligrosos.
 - Si la cuba lleva dispositivo de corte de riego, se usará al cruzarse con otros vehículos.
 - Cuando se riega se utilizará la doble intermitencia.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet correspondiente al vehículo.

- El camión plataforma dispondrá de marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Todos los camiones de transporte estarán dotados de señal acústica de marcha atrás.
- Verificar que se mantiene al día la I.T.V., Inspección Técnica de Vehículos, tanto del camión como de su caja.
- Los camiones de transporte dispondrán de todas las revisiones periódicas y técnicas necesarias para su puesta en obra en correcto estado de funcionamiento. Todas estas revisiones y sus características estarán correspondientemente documentadas.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Se deberá disponer del Manual de Instrucciones, el cual debe conocer el operador.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas de la obra, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes o con posición de marcha atrás.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra, si fuese necesario.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.

- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga, manteniéndose a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces del chivato acústico entran en funcionamiento.
- Los camiones dedicados al transporte de materiales en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- No detenerse en curvas o zonas de poca visibilidad y en caso de tener que hacerlo señalar la presencia del camión.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en una rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes o con la marcha en posición de marcha atrás. 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.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga, igualmente estará prohibido que la carga sobresalga por encima de la caja, en previsión de caída de objetos, durante su recorrido por la obra
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Las maniobras de aparcamiento y salida serán dirigidas por un señalista.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Subir y bajar al camión, utilizando los peldaños y los asideros correctamente.
- Limpiar regularmente en función de la visibilidad (y polvo) los parabrisas y retrovisores del camión.
- Está prohibido realizar maniobras peligrosas (cerca de excavaciones, desmontes o terraplenes, edificaciones, con poca visibilidad...) sin seguir las instrucciones del encargado o señalista. No circule a menos de 1,5 metros de borde de desmontes.
- Las rampas de acceso al tajo no superarán el porcentaje especificado en el manual de instrucciones suministrado por el fabricante, que en cualquier caso no superará el 15% de pendiente en prevención de atoramientos o vuelco.
- En pendientes fuertes, circule con marchas cortas. Si debe pararse en rampas, utilice siempre topes en las ruedas, además del freno de servicio. Ceda siempre el paso a máquinas cargadas.
- Asegurarse al cargar y descargar que no hay gente en los alrededores del camión, y en especial antes de utilizarlo después de una parada (puede haber personas descansando en la sombra...).
- Comprobar antes de arrancar que las palancas de elevación de la caja funcionan correctamente.
- Inspeccionar las vías de paso (pueden existir contactos con líneas eléctricas, aéreas o en el suelo).
- En caso de ser así, avise enseguida al encargado. Antes de levantar la caja basculante, asegúrese que no hay obstáculos aéreos; bájela de inmediato una vez haya acabado la descarga.
- Tener en la cabina un extintor (timbrado y con las revisiones obligatorias al corriente), agua limpia, casco, chaleco de alta visibilidad y lleve botas de seguridad antideslizantes. Al salir de la cabina debe usar el casco.

- Usar topes clavados en el suelo siempre que deba acercarse a desmontes para volcar la carga.
- Respetar al 100% el código de circulación. Está absolutamente prohibido trabajar y conducir bajo los efectos del alcohol, estupefacientes o medicamentos que produzcan somnolencia.
- Los camiones estarán dotados de bocinas de marcha de retroceso.
- Prohibido trabajar con el vehículo en situación de avería o semiavería. Repararla primero, luego reiniciar el trabajo.
- En caso de tener que manipular la batería debe realizarse con guantes y gafas de protección.
- En el caso de que el vehículo quede atascado en el barro, es práctica habitual intentar sacarla con otra máquina enganchándose entre sí con cables de acero, este cable deberá estar calculado para soportar los esfuerzos a los que va a ser sometidos. Para evitar posibles accidentes por rotura de cable todo el personal debe estar alejado de las máquinas, como mínimo a 1,5 veces la longitud del cable utilizado.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto. Se conducirá cuesta abajo con la velocidad permitida, introduciendo una velocidad inferior siempre antes de una bajada, nunca durante.
- Al bascular la cabina, en operaciones de descarga deben instalarse topes que limiten el recorrido marcha atrás.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales metálicos, perfiles, calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Las maniobras se realizarán dentro del campo de visibilidad del conductor, y en caso necesario se auxiliará de un señalista.
- No se debe saltar desde la caja o cabina al suelo.
- Antes de levantar la caja del camión, hay que cerciorarse de que el camión se encuentra estacionado en superficie horizontal y no existen líneas eléctricas aéreas en su radio de acción.
- El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:
 - Usar el casco homologado siempre que baje del camión.

- Durante la carga permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
 - Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano.
 - No abandone el camión con el motor encendido, cuando lo deje, debe:
 - Procurar que el terreno donde lo deje sea firme y llano.
 - Poner el freno de mano.
 - Sacar la llave del contacto y poner una marcha, opuesta a la pendiente existente.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.
 - Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
 - Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
 - Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, gafas solares, botas de seguridad, así como el uso del casco cuando permanezca fuera de la cabina de conducción.

9.1.12 Camión grúa

Riesgos más frecuentes

- Atropellos o golpes a personas por los vehículos en movimiento.
- Choques del vehículo con otros o con máquinas, abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.

- Atrapamiento por vuelco de vehículos en deslizamientos y/o vuelcos sobre planos inclinados del terreno.
- Caídas a distinto nivel desde la cabina del camión, en plataformas y escaleras de subida a caja.
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales transportados o en su carga.
- Exposición a elevados niveles de ruido.
- Exposición a vibraciones transmitidas por el vehículo.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Desprendimiento de cargas izadas mediante pluma autocargante.

Medidas preventivas

- Para la utilización de la pluma auto-cargante se tomarán las siguientes precauciones:
 - El camión grúa debe instalarse en terreno compacto.
 - Situar el camión grúa en una zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando éste supera los valores recomendados por el fabricante.
 - No permitir la utilización de la grúa como elemento de transporte de personas.
 - No permitir la utilización de la grúa para acceder a las diferentes plantas.
 - No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina
 - No subir ni bajar con el camión grúa en movimiento
 - 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.

- Previamente a la realización de cualquier trabajo con la grúa, se instalarán los calzos inmovilizadores de que disponga el camión.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- La carga suspendida estará visible, por el operador, en todo momento. Si no fuera posible esto, se dispondrá un señalista para prevenir maniobras erróneas.
- Se prohíbe la suspensión de cargas de forma lateral, por parte de un camión cuya superficie de apoyo se encuentre inclinada hacia ese lado de la carga.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a menos de dos metros de distancia del borde del talud de las excavaciones.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa, así como realizar tirones sesgados de la carga.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personal bajo la carga en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar operaciones como gruista.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- No se abandonará la máquina con una carga suspendida.
- Será obligatoria la presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista principal, durante los trabajos, la designación de este recurso preventivo se realizará por escrito.
- El operador de la grúa dispondrá de la pertinente acreditación para manejar dicho elemento. Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Se revisará antes de iniciar los trabajos, que toda la documentación del vehículo esté en regla. (Seguro, Permiso de circulación, Ficha de características técnicas, ITV, etc.)
- Los camiones grúas dispondrán de todas las revisiones periódicas y técnicas necesarias para su puesta en obra en correcto estado de funcionamiento. Todas estas revisiones y sus características estarán correspondientemente documentadas.

- Se prohíbe trabajar bajo condiciones meteorológicas adversas de fuertes lluvias o vientos. En el caso de la aparición de vientos con velocidades superiores a 50 Km/h. se suspenderá la elevación de cargas con grúas y los trabajos en altura.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Se prepararán zonas de la obra debidamente compactadas para la entrada y ubicación de la grúa sobre camión, así como para acopios de elementos pesados.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- El gancho (o el doble gancho), de la grúa sobre camión estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20 % como norma general (salvo características especiales del camión en concreto) en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. (como norma general), del corte del terreno o situación similar, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga y por supuesto tiro oblicuo de la carga.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo de la grúa esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Las cargas suspendidas serán controladas mediante cabos, por un mínimo de dos hombres, para evitar balanceos y movimientos incontrolados, si fuese necesario.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- No se permitirá el acceso al camión a personas no autorizadas para el manejo del mismo.

- Se considerarán las características del terreno sobre el que se realizarán los trabajos, para impedir que las ruedas queden atrapadas o bloqueadas y que se produzcan vuelcos, permitiendo su movimiento sin obstáculos. El tropiezo o el hundimiento del camión en el terreno, puede provocar su inclinación o vuelco, con grave riesgo para los trabajadores. Por esto, antes de comenzar los trabajos hay que asegurarse del que terreno sobre el que se trabajará esté en buenas condiciones.
- Se utilizará prioritariamente el camión grúa en la autocarga/autodescarga de materiales. En caso de utilización el camión grúa como una grúa autopropulsada, se cumplirá, en tal caso, lo dictaminado en el REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. BOE núm. 170 de 17 de julio, para lo cual se nombrará un jefe de maniobras por escrito.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida y bien sujeta.
- No comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos - soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar, lo exija.
- La traslación con carga de las grúas automóbiles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento.
- Durante la traslación el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras.
- Cuando la grúa esté fuera de servicio se mantendrá con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.
- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos, se señalarán los bordes, no permitiendo el acercamiento de la maquinaria pesada a menos de 2 m.
- El gancho de izado dispondrá de pestillo de seguridad.
- La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar una elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.

- Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.
- No se utilizará la grúa para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados ni se harán más de una maniobra a la vez.
- Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.
- El ascenso y el descenso al camión se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas, y el descenso mediante saltos.
- Extremar las precauciones en trabajos nocturnos por falta de visibilidad, así como disponer de la cantidad necesaria de focos para la correcta iluminación de la zona de trabajo.
- Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- Durante el mantenimiento las herramientas se llevarán en bolsas adecuadas no tirándolas al suelo una vez finalizado el trabajo.
- Se comprobarán periódicamente cables, poleas y tambores, sistemas de parada, motores de maniobra y reductores, dispositivos limitadores de carga y de final de carrera, frenos, etc.
- El personal encargado de los trabajos de manipulación de cargas deberá realizar la revisión diaria, antes de comenzar los trabajos, de los elementos de carga (cables, eslingas, pinzas...).
- No se permite el transporte de objetos sueltos ni personas sobre las cargas.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Comprobar diariamente la estabilidad de la grúa y de la carga. El estibado de las cargas se realizará de forma que no se produzcan desequilibrios, vuelcos o giros de las mismas. De forma general se hará sujetando esta en dos puntos para evitar movimientos bruscos de estas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir tensiones.
- Evite pasar al brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- Si fuese necesario no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un “puente provisional de obra”, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar del camión grúa.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consiente que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos

pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la diferencia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto de personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir Atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, gafas solares, botas de seguridad, así como el uso del casco cuando permanezca fuera de la cabina de conducción.

9.1.13 Camión cisterna de agua para riegos

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos.
- Vuelco del camión cisterna.
- Atropellos.

- Atrapamientos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Los camiones cisterna de agua, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
 - Faros de marcha hacia adelante.
 - Faros de marcha de retroceso.
 - Intermitentes de aviso de giro.
 - Pilotos de posición delanteros y traseros.
 - Pilotos de balizamiento.
 - Servofrenos.
 - Freno de mano.
 - Bocina automática de marcha de retroceso.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, equipo de riego, sistema hidráulico, frenos, neumáticos, etc. en prevención de riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como de botiquín de primeros auxilios.
- Suba o baje del camión cisterna de frente por el lugar adecuado y asiéndose con ambas manos para mayor seguridad.
- No suba o baje apoyándose sobre cualquier saliente.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No realice "ajustes" con los motores en marcha.

- No permita que personas no autorizadas accedan al camión cisterna, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión cisterna en situación de avería o semiavería.
- Antes de abandonar la cabina asegúrese de haber instalado el freno de mano.
- No guarde trapos ni combustible en el vehículo, pueden producir incendio.
- Recuerde que en caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador, pues el vapor desprendido puede producirle graves quemaduras.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible.
- Vigile la presión de los neumáticos y trabaje con la marcada por el fabricante.
- Antes de acceder a la cabina inspeccione a su alrededor por si alguien dormita a su sombra.
- Todos los camiones cisterna contratados en esta obra estarán en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- No tomará medicación alguna sin prescripción facultativa, en especial aquella que produzca efectos negativos para una adecuada conducción.
- Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten.
- De toda esta normativa se hará entrega, quedando la oportuna constancia escrita de ello.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (cuando abandone el camión).
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad (mantenimiento del camión).
- Chaleco de alta visibilidad (cuando abandone el camión).
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.

9.1.14 Máquina compacta (bobcat)

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

- Deben utilizarse máquinas compactas 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, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Última actualización de 13/11/2004
- Se recomienda que la máquina compacta esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo

General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir B.

- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina compacta responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, 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 máquina compacta limpiando los parabrisas.
- 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 del acceso a la cabina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La máquina compacta no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la máquina compacta 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.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.

- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- 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.
- No utilizar accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Evitar desplazamientos de la máquina compacta en zonas de menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Hay que evitar que la cuchara de la máquina compacta se sitúe sobre las personas.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina compacta siempre con la cuchara recogida.
- Circular con la cuchara bajada.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Transportar la carga a poca altura.
- No cargar la máquina compacta por encima del límite indicado por el fabricante.
- Durante los trabajos, hay que mantener siempre la puerta y las ventanas en posición cerrada.

- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar el accesorio cuchara rápidamente, para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor del camión se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- Tras circular por lugares con agua, se tiene que comprobar el buen funcionamiento de los frenos.
- No utilizar la pala como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Trabajar a la velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la máquina compacta con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina compacta y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

- Dejar la cuchara en el suelo una vez finalizados los trabajos.
- Estacionar la máquina compacta 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 el compartimento del motor, y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la máquina compacta caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la máquina compacta con el motor en marcha.

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).

9.1.15 Compactador autopulsado (rulo)

Riesgos más frecuentes

- Vuelcos por la existencia de desniveles.
- Choques con otros vehículos por falta de visibilidad o mala señalización.
- Quemaduras.
- Atropellos y atrapamientos.
- Cortes y heridas en las labores de mantenimiento de la maquinaria.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

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.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

9.1.16 Compactadora manual (rodillo)

Riesgos más frecuentes

- Golpes o aplastamientos por el propio equipo.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Exposición a importantes niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Pisadas sobre objetos y sobre irregularidades del terreno.

Medidas preventivas

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen trabajos con esta maquinaria, serán sometidos a un examen médico para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, articulaciones...).
- Cada tajo de compactación, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones y excesivo ruido.
- Antes de poner en funcionamiento la maquinaria habrá de asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Las compactadoras de arranque por manivela deberán tener el desembrague automático en caso de retroceso (las manivelas se aconsejan, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba).
- La maquinaria deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
- Se deberá regar la zona a aplanar, pues este tipo de maquinaria produce polvo ambiental en apariencia ligera, o use una mascarilla de papel filtrante.

- Se utilizará siempre protectores auditivos, esto evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- Se utilizará siempre calzado con la puntera reforzada.
- No se dejará el pisón / rodillo a ningún operario inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- Se utilizará una faja elástica para evitar el "dolor de riñones", la lumbalgia.
- Se utilizarán compactadoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- La máquina dispondrá del manual de instrucciones y mantenimiento del fabricante, que conocerá y aplicará en su uso el operador de la misma.
- Solo el personal autorizado podrá manejar este tipo de máquinas; tendrá como mínimo categoría peón especializado.
- Las compactadoras serán utilizadas en las condiciones previstas por el fabricante, estando prohibido su uso en condiciones no previstas.
- No utilizar la compactadora cuando se detecte alguna anomalía durante la inspección diaria o durante su uso. Informar inmediatamente al responsable de la máquina y a la empresa alquiladora o suministradora.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación o cualquier modificación de la pequeña compactadora sólo podrán ser realizadas por personal especializado de la empresa alquiladora La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos.
- Estará prohibido trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Manteniendo siempre una distancia de seguridad con los bordes
- Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda asegurar que exista una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso, deberá pararse el motor cuando no se emplee el compactador.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias. Seguir las recomendaciones de la empresa alquiladora.
- No utilizar nunca las pequeñas compactadoras en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).

- Repostar el combustible en áreas bien ventiladas, con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada.
- No fumar durante la utilización de las compactadoras o al repostar combustible.
- Evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor. No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del motor o del tubo de escape.
- El combustible deberá verterse en el depósito con la ayuda de un embudo. En caso de derramar combustible, no poner en marcha el motor hasta haber limpiado la zona.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape ni otras partes del motor mientras el motor esté en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre los depósitos de aceite motor y aceite del sistema apisonador con el motor parado y frío. Emplear gafas antiproyecciones y guantes durante esta operación.
- La zona de trabajo, así como sus accesos estarán convenientemente iluminados, atendiendo a las exigencias visuales correspondientes, con contrastes de luminancia adecuada y sin deslumbramientos.
- En el caso de utilizar esta máquina en calzadas abiertas al tráfico de vehículos, queda terminantemente prohibido el comienzo de los trabajos hasta que no esté perfectamente instalada la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa, por obras en carretera, igualmente ocurre si los trabajos se desarrollan en calzadas en el interior del casco urbano.
- En zonas transitadas (peatonales, vehículos, arcenes, carreteras, etc.) en todo momento estará debidamente señalizado y la zona de trabajo debidamente protegida para evitar el acceso de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización según el detalle de planos, en prevención de accidentes.
- Está prohibida la anulación de protecciones, en particular, si existe el interruptor eléctrico del tipo “hombre muerto” en la empuñadura.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la máquina.

- Antes de poner la máquina en funcionamiento, hay que asegurarse que se hayan montado todas las tapas y armazones protectores.
- Está prohibida la circulación delante de esta máquina trabajando, en evitación de golpes y atropellos.
- Durante las paradas puntuales, durante la hora de comida y al finalizar la jornada de trabajo, parar el motor y retirar la llave (en posesión del operador).
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha, se dejará horizontal, frenada, y con los dispositivos de seguridad colocados y la llave de contacto retirada.
- Antes de poner en marcha la máquina, se reconocerá el terreno por el que ha de desplazarse, de forma que no se encuentren obstáculos que dificulten la marcha, terrenos que no soporten el peso de la máquina, etc.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, se señalará "PROHIBIDO SU USO" y se bloqueará de forma que no pueda ser puesta en marcha, no retirándose la señalización y la protección mientras dure la reparación y sea comprobado su perfecto funcionamiento.

Pisón vibrante

- Se recomienda regar la zona a compactar para evitar la generación de polvo ambiental durante la utilización del pisón, si fuese necesario.
- Antes de arrancar el motor del pisón, situar la máquina sobre la superficie a compactar. No arrancar nunca el pisón sobre una superficie dura como asfalto o cemento.
- Antes de arrancar el motor, si el pisón dispone de un regulador de amplitud de salto, verificar que la amplitud de salto elegida sea adecuada al tipo de material a compactar.
- Comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción del pisón y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio durante su uso.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor del pisón. Si el arranque es manual, evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque. Ceder despacio para que la cuerda vuelva suavemente hasta su posición inicial.
- Se ajustará la palanca de revoluciones según la consistencia y densidad del suelo.
- Se guiará el pisón para avanzar frontalmente siguiendo siempre con la vista su trayectoria, evitando los desplazamientos laterales.

- Conducir el pisón mediante la empuñadura de forma que las manos no se puedan golpear contra elementos fijos. Mantener los pies alejados del pedal apisonador.
- No hacer funcionar el pisón sobre superficies duras como hormigón o asfalto compactado y sobre suelos fuertemente helados.
- Nunca tumbar el pisón en el suelo mientras el motor permanezca en marcha.
- No soltar o levantar el pisón mientras el motor esté en funcionamiento.
- Evitar usar la máquina de forma continuada por un mismo operador durante largos períodos de tiempo. Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por la regla. Es recomendable establecer períodos de descanso.
- Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro. No limitar el movimiento del pisón durante su utilización.
- Cuando se trabaje en ambientes fríos, es recomendable utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirá el efecto de las vibraciones.
- Seguir las indicaciones del fabricante para detener el motor del pisón. Nunca detener el motor a plena marcha. No emplear el estrangulador de aire para detener el motor.
- En situaciones de emergencia desconectar directamente el interruptor del motor.
- Cerrar la llave del combustible para largos periodos de inactividad del pisón.
- Aparcar el pisón en posición vertical sobre una superficie nivelada y resistente. Si ha de guardarse tumbado, se deberá apoyar la parte frontal del pisón sobre el suelo.
- Guardar el pisón en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso por personas no autorizadas.
- Se deberá asegurar el pisón frente a movimientos no intencionados.

Plancha o Bandeja vibrante

- Verificar que el suelo o subsuelo a compactar tiene una capacidad suficiente para sustentar el peso de la plancha.
- Conocer la situación y profundidad de las conducciones de servicio enterradas en el suelo (tuberías de gas, agua, sistemas de alcantarillado y cables eléctricos).
- Nunca pasar sobre cables eléctricos, a menos que estén suficientemente protegidos.

- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias. Seguir las recomendaciones de la empresa alquiladora o suministradora.
- Antes de arrancar el motor, verificar en primer lugar que la palanca de aceleración se encuentra en posición neutra y que el interruptor de vibración está desconectado.
- Comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción de la plancha y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio durante su uso.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la plancha vibrante. Si el arranque es manual, evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque. Ceder despacio para que la cuerda vuelva suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, verificar el buen funcionamiento de los indicadores y comprobar mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Guiar la plancha desde la posición de conducción mediante la empuñadura del brazo de tiro. No bloquear los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.
- Seguir siempre con la vista la trayectoria de la plancha. No conducir la plancha de forma que pueda quedarse atrapado entre la máquina y un objeto fijo. No subirse sobre la máquina ni mantener los pies cerca de la placa vibratoria.
- Antes de invertir el sentido de marcha de la plancha, comprobar que haya espacio suficiente y que no existan zanjas, pendientes, obstáculos, etc.
- Emplear el grado de vibración adecuado según el tipo de material a compactar. Ajustar la velocidad de desplazamiento al tipo y condición del terreno a compactar.
- No hacer funcionar la plancha con el sistema de vibración conectado sobre suelos fuertemente helados y sobre superficies duras como hormigón o asfalto compactado.
- Al trabajar en pendientes hacerlo hacia arriba o abajo, evitando realizar giros. No situarse nunca en la dirección de caída de la máquina.
- No trabajar nunca en pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante. La pendiente recomendada no significa que se pueda maniobrar con total seguridad en la misma en cualquier condición de terreno o maniobra.
- No trabajar nunca en dirección transversal a la pendiente.

- Evitar usar la plancha de forma continuada por un mismo operador durante largos períodos de tiempo. Organizar la tarea teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por la plancha. Es recomendable establecer períodos de descanso.
- Agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, siempre compatible con un uso seguro. No limitar el movimiento de la plancha durante su utilización.
- Cuando se trabaje en ambientes fríos, es recomendable utilizar guantes para mantener las manos lo más calientes posibles, ya que se reducirá el efecto de las vibraciones.
- Seguir las indicaciones del fabricante para detener el motor de la plancha. No detener el motor a plena marcha. No emplear el estrangulador de aire para detener el motor. No abandonar la plancha mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Estacionar la plancha sobre una superficie lo más nivelada y resistente posible.
- Al final de la jornada, guardar la plancha en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso por personas no autorizadas.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, guantes de protección, mascarilla antipolvo, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica así como el uso del casco cuando exista riesgo de caída de materiales.

9.2 MÁQUINAS PARA FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE HORMIGONES

9.2.1 Hormigonera eléctrica

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por la máquina en funcionamiento o por sus transmisiones.
- Contactos eléctricos directos con partes activas descubiertas.
- Contactos eléctricos indirectos por carencia o insuficiencia de aislamientos y/o de toma de tierra.
- Exposición a elevados niveles de ruido.
- Exposición a ambientes pulvígenos.

- Golpes por elementos móviles.
- Desplome o caída de la hormigonera por golpes o mal asentamiento.

Medidas preventivas

- El motor y los elementos en movimiento están protegidos tal como se describe en la NTP-121.
- Las operaciones de limpieza manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
- En las hormigoneras de gasolina, las manivelas y otros sistemas de arranque deberán tener el desembrague automático en caso de retroceso (las manivelas, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba).
- Las hormigoneras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento. Estas defensas o protecciones deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.
- En las hormigoneras eléctricas, las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra y la botonera de mandos eléctricos lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- El cambio de ubicación de la hormigonera mediante elevación, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Las hormigoneras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas.
- Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m como norma general, del borde de excavaciones o zanjas.
- Las hormigoneras a utilizar en la obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Utilizar hormigoneras con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- No poner en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Las hormigoneras se ubicarán a una distancia superior a 3 m de los bordes de excavación, taludes, estructuras y forjados.
- La hormigonera debe apoyar sobre suelo firme, horizontal, nivelada y lo más limpia y seca posible.
- Se mantendrán libre de obstáculos el espacio situado alrededor de la hormigonera.
- No situar la hormigonera bajo zonas de circulación de cargas suspendidas ni en zonas de paso de maquinaria o personas.
- Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso. En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Se inmovilizará la máquina de manera que no puedan producirse movimientos involuntarios por las vibraciones de la máquina. Para ello se podrá emplear calzos en alguna de sus ruedas.
- Se comprobará que nadie está manipulando en el interior de la tolva antes de conectar la máquina.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir alrededor de la máquina.
- No utilizar la hormigonera a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento, etc.).
- No utilizar nunca la hormigonera en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Los dispositivos de enclavamiento de seguridad no deberán ser anulados bajo ninguna circunstancia.
- Mantener la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Las hormigoneras a utilizar serán con motor de combustión y en el caso de ser eléctricas se conectarán a un grupo electrógeno.

- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los accidentes por movimiento descontrolados. Se debe controlar si existe y funciona.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se recomienda que la puesta en marcha de la máquina se haga con el tambor vacío.
- Los sacos de cemento se cogerán entre dos operarios para su descarga, utilizando siempre un sistema de manipulación de cargas apropiadas.
- Emplear agua a baja presión evitando apuntar directamente al motor con el chorro.
- No golpear nunca el tambor para romper las acumulaciones de mezcla seca.
- Cuando utilice agua o aire a presión para la limpieza.
- Cuando utilice agua o aire a presión para la limpieza de la máquina provéase del equipo de protección adecuado (casco, gafas antiproyecciones y guantes de nitrilo).
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado y autorizado para tal fin.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento. Bloquear la hormigonera para impedir su utilización por personal no autorizado.
- No mojar el motor eléctrico de la hormigonera ni manipularlo con las manos mojadas.
- Las hormigoneras, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica las partes móviles y los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Efectuar el llenado y vaciado del tambor con la hormigonera en funcionamiento.
- Antes de bascular el tambor, comprobar que no haya personas en su radio de acción.
- Para descargar el material, pisar sobre el pedal para desenclavar el volante de giro y, a continuación, girar suavemente el volante para bascular el tambor.
- No introducir herramientas o partes del cuerpo dentro del tambor de la hormigonera.

- Evitar el contacto de herramientas o similares con las partes móviles de la máquina.
- Parar la hormigonera cuando se quiera hacer alguna operación dentro del tambor.
- Mantener la carcasa del motor cerrada y las protecciones de la corona y de la correa de accionamiento correctamente fijadas durante el uso de la hormigonera.
- Accionar el interruptor de parada del motor de la hormigonera y, a continuación, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente.
- Para largos períodos de inactividad, se recomienda mantener el tambor en posición vertical con la boca hacia abajo.
- Utilizar protectores auditivos si el nivel de ruido ambiental es elevado.
- El cemento, hormigón y algunos aditivos son agresivos para la piel. Protéjase adecuadamente empleando ropa de trabajo, gafas antiproyecciones y guantes de nitrilo.
- El cambio de ubicación de la hormigonera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias. Seguir las recomendaciones de la empresa alquiladora o suministradora.
- Para traslados en distancias cortas, poner el tambor en posición vertical con la boca hacia abajo, levantar la lanza y empujar la máquina mirando en el sentido de marcha.
- El arrastre de la máquina no se realizará por el borde de las zanjas, para evitar el vuelco por desplome.
- Se tendrá en lugar cercano un extintor a utilizar en caso de incendios o explosiones durante el mantenimiento y su funcionamiento.
- En caso de contacto con el hormigón (piel u ojos), los operarios deberán lavarse la zona afectada con agua lo antes posible, ya que un contacto prolongado de la piel con el hormigón provocaría irritaciones e incluso quemaduras de diversa índole en la parte del cuerpo afectada.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, guantes de protección, mascarilla antipolvo, gafas de seguridad, botas de seguridad y

orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando exista riesgo de caída de materiales.

9.2.2 Camión hormigonera

Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Los derivados del contacto con el hormigón.

Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20 % en prevención de atoramientos o vuelco.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido, serán dirigida por un señalista.
- 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 blanca de seguridad, trazada a 2 m. del borde.
- Toda la maquinaria autopropulsada llevará rotativo luminoso, cabina o pórtico antivuelco, extintor, botiquín, luz y avisador acústico de marcha atrás. Además, no se podrá transportar a otra persona que no sea el conductor, salvo que el equipo de trabajo disponga de otro asiento habilitado a tal efecto y será obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.

- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitaren en lo posible permanecer a una distancia inferior a 60 cm del borde del vaciado.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Se intentará en la medida de lo posible que los vehículos no queden parados en las rampas de acceso, en caso necesario quedaran frenados y con topes.
- Se recuerda a las subcontratas que adopte las medidas oportunas para evitar vertidos de hormigón en las vías públicas.
- Las maniobras dentro de la obra se harán sin movimientos bruscos, anunciándolas con antelación.
- El manejo de los mandos lo realizara la persona que maneja el camión, según las instrucciones dadas por la persona responsable del hormigonado.
- Las canaletas permanecerán abatidas durante los traslados de los camiones hormigoneras. El encargado de la canaleta prestara la máxima atención a los movimientos de la misma, sin olvidar que son elementos de movimientos bruscos y rápidos
- Toda la maquinaria autopropulsada llevará rotativo luminoso, cabina o pórtico antivuelco, extintor, botiquín, luz y avisador acústico de marcha atrás. Además, no se podrá transportar a otra persona que no sea el conductor, salvo que el equipo de trabajo disponga de otro asiento habilitado a tal efecto y será obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Se dispondrá del Manual de Instrucciones y Mantenimiento del fabricante.
- Los camiones hormigoneras dispondrán de todas las revisiones periódicas y técnicas necesarias para su puesta en obra en correcto estado de funcionamiento. Todas estas revisiones y sus características estarán correspondientemente documentadas.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 % se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Las rampas de acceso al tajo no superarán el 16% de pendiente en prevención de atoramientos o vuelco.
- 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.
- No se aproximará a menos de 2 metros del borde de la zanja o excavación donde tenga que descargar. Para ello, se emplearán si es preciso topes de retroceso.
- Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.
- En los hormigonados directos desde camión con canaleta, se tendrán en cuenta las restricciones establecidas para el movimiento de vehículos en el interior y proximidades de la excavación.
- Se prohíbe permanecer detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso de los mismos.
- Se establecerán fuertes topes que señalen el final del recorrido a una distancia mínima de 3 m. de las zanjas o pozos cuando el camión hormigonera deba aproximarse a ellos retrocediendo.
- Las maniobras de hormigonado con canaleta desde camión hormigonera, serán dirigidas por un capataz que vigilará que no se produzcan maniobras inseguras y que se guarden las

distancias preceptivas a los diferentes elementos que pudieran suponer riesgo, tales como excavaciones, zanjas, elementos ya construidos, apeos, entibaciones, encofrados, conducciones, etc.

- La limpieza de la tolva no se realizará con la hormigonera en marcha. Que nadie se suba a la tolva de la cuba mientras el camión está en marcha.
- La limpieza de la cuba y canaletas se realizará en los lugares destinados para tal labor.
- El acceso a la tolva se realizará por la escalera de acceso incorporada al camión.
- Dentro de la obra se respetará la velocidad y los viales destinados a la circulación de vehículos.
- No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse.
- Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello.
- Utilice ambas manos para subir y bajar de la máquina, y mire hacia ella.
- Mientras la máquina este en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- No intente subir o bajar de la máquina si va cargado con suministros o herramientas.
- Antes de empezar a andar con la hormigonera se comprobará la correcta fijación de la canaleta a fin de evitar movimientos de esta durante el viaje. No se debe circular con las canaletas colocadas.
- Antes de la puesta en marcha de la máquina inspecciónela. No la ponga en marcha si está averiada y subsánela inmediatamente. Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador. Asegúrese que todas las luces indicadoras funcionan correctamente. Cerciórese que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma. Anticipe siempre la pendiente y seleccione la velocidad de cambio adecuada. Ponga todos los controles de los implementos en su posición FIJA. Ponga la palanca de control en posición NEUTRAL y conecte el freno de estacionamiento. Cuando se encuentre en la cabina ajuste el asiento, los espejos y las palancas de mando para trabajar cómodamente.
- Examine las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes (comprobar la presión) y el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores.

- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.
- 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.
- No realice modificaciones, ampliaciones o montajes de equipos adicionales en la máquina, que perjudiquen la seguridad.
- Mantener siempre la distancia de seguridad con tendidos eléctricos y acometidas de energías, sobre todo durante la limpieza de la cuba.
- Si hace contacto con una línea aérea de corriente mantenga la calma, conduzca la máquina si es posible fuera de la zona de peligro, ordenar la desconexión de la corriente y salir de la máquina cuando esté seguro de que no haya corriente
- Siempre que sea posible, trabaje en dirección cuesta arriba o cuesta abajo pero no de costado, para así evitar movimientos que puedan provocar el vuelco.
- Al circular cuesta abajo, el operador no debe poner la palanca de velocidades en punto muerto, porque el aumento de la velocidad puede entorpecer el control del vehículo.
- Conduzca cuesta abajo con la velocidad permitida. Introducir la velocidad inferior siempre antes de una bajada, nunca durante.
- No detenerse en curvas o zonas de poca visibilidad y en caso de tener que hacerlo señalizar la presencia del camión.
- Al realizar las entradas y salidas de la obra, el conductor extremará la precaución, auxiliado por las señales de un operario de la obra, sin perderle de vista, siendo necesario si se diese esta circunstancia parar inmediatamente el camión. Las maniobras se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra si fuera necesario.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en una rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, gafas solares de seguridad durante la limpieza y vertido del hormigón, guante de seguridad, botas de seguridad, así como el uso del casco cuando permanezca fuera de la cabina de conducción.

9.2.3 Bomba de hormigón autopropulsada

Riesgos más frecuentes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco.
- Deslizamientos por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o manipulación.
- La bomba de hormigonado, solo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según lo recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Las bombas para hormigón a utilizar habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante.
- La ubicación exacta en el solar de la bomba, se estudiará a nivel del Plan de Seguridad, no obstante, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:
 - Que sea horizontal.

- Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno (medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores, siempre más salientes que las ruedas).
- Personal competente y autorizado, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. De su recepción quedará constancia escrita.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DEL EQUIPO DE BOMBEO

- Antes de iniciar el suministro de hormigón asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva asegurarse de que está instalada la parrilla.
- No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería, aunque sean fallos esporádicos. Detenga el servicio, pare la máquina y efectúe la reparación; solo entonces debe seguir suministrando hormigón.
- Si el motor de la bomba es eléctrico:
 - Antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión.
 - No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.
 - Comprobar diariamente, antes de iniciar el suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores, para evitar riesgos de rotura.
 - Para comprobar el espesor de la tubería es necesario que no esté bajo presión.

- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.
 - Respete el texto de todas las placas de aviso instalada en la máquina.
- Una persona competente y autorizada será la encargada de comprobar que para presiones mayores de 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
 - Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m³. Ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación para evitar la aparición de "tapones" de hormigón.

Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mandil impermeable.
- Cinturón antivibratorio.

9.2.4 Vibrador de hormigón

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes a otros operarios con el vibrador.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgias.
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
- Ruido.

Medidas preventivas

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mandil impermeable.
- Cinturón antivibratorio.

9.2.5 Fratasadora

Riesgos más frecuentes

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido.

Medidas preventivas

- Utilizar fratasadoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Última actualización de 13/11/2004
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- La lanza de gobierno tiene que tener mango aislante.

- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- Disponer de armazón de protección de las hélices para evitar atrapamientos.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Gafas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

9.3 OTRAS MÁQUINAS

9.3.1 Herramientas manuales

Riesgos más frecuentes

- Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.

- Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Medidas preventivas

- Los trabajadores deberán seguir un plan de adiestramiento en el correcto uso de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Se utilizará la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- No se trabajará con herramientas estropeadas.
- Se utilizará los elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- El encargado observará como se manejan las distintas herramientas manuales y las deficiencias detectadas se comunicarán a cada operario para su corrección.
- El control y almacenamiento, es muy importante para llevar a cabo un buen programa de seguridad, ya que contribuirá a que todas las herramientas se encuentren en perfecto estado.
- El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.
- Las prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano son:
 - Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
 - Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
 - Uso correcto de las herramientas.
 - Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

- Guardar las herramientas en lugar seguro.
 - Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.
- Los trabajadores deberán seguir un plan de adiestramiento en el correcto uso de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
 - En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada, empleándola para la función que fueron diseñadas. No se emplearán, por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafríos, etc.
 - Cada usuario comprobará el buen estado de las herramientas antes de su uso, inspeccionando cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección, y será responsable de la conservación tanto de las herramientas que él tenga encomendadas como de las que utilice ocasionalmente. Deberá dar cuenta de los defectos que se observe a su superior inmediato, quien las sustituirá si aprecia cualquier anomalía.
 - Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
 - No se utilizarán herramientas con mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se tendrá especial atención en los martillos y mazas.
 - Se prohíbe lanzar herramientas; deben entregarse en mano.
 - Nunca se deben de llevar en los bolsillos. Transportarlas en cajas portátiles.
 - En trabajos en altura se llevarán las herramientas en bolsa o mochila existentes a tal fin o en el cinto portaherramientas, con el fin de tener las manos libres.
 - Cuando se trabaje en alturas se tendrá especial atención en disponer las herramientas en lugares desde los que no puedan caerse y originar daños a terceros.
 - Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, etc.
 - Las herramientas deberán estar ordenadas adecuadamente, tanto durante su uso como en su almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes características.
 - En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán aclaraciones al jefe inmediato antes de ponerse a su uso.

- La reparación, afilado, templado o cualquier otra operación la deberá realizar personal especializado evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.
- En general para el tratado y afilado de las herramientas se deberán seguir las instrucciones del fabricante.
- El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Medidas preventivas para martillos y mazas

- Como protección, se usarán gafas de seguridad en todos los trabajos con estas herramientas, y si hay otros operarios próximos se protegerán de igual forma.
- No utilizar un mango rajado, aunque se haya reforzado con una ligadura.
- Emplear martillos cuya cabeza presente aristas y esquinas limpias, evitando las rebabas, que pueden dar lugar a proyecciones.
- En las herramientas con mango se vigilará el estado de solidez de este y su ajuste en el ojo de la herramienta. Los mangos no presentarán astillas ni fisuras. Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas.
- En el golpeo con mazos se cuidará de que ninguna persona ni objeto esté en el radio de acción del mazo.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie del impacto con toda la cara del martillo.
- En caso de tener que golpear clavos, estos se deben de sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- Utilizar gafas de seguridad homologadas.

Medidas preventivas para limas

- Se prohíbe utilizar estas herramientas sin mango, con las puntas rotas o los dientes engrasados o desgastados. La espiga debe montarse sobre un mango liso sin grietas y la fijación debe asegurarse mediante una virola o abrazadera.

- No se podrá utilizar las limas como palanca, martillo, punzón o para otros fines distintos a los que son propios.
- Para mantenerlas limpias de grasa y restos de materiales se limpiarán con cepillo de alambre.
- La forma correcta de sujetar una lima es coger firmemente el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.
- Evitar rozar una lima contra otra.
- No limpiar la lima golpeándola contra cualquier superficie dura como puede ser un tornillo de banco.

Medidas preventivas para llaves

- No se debe usar una llave con fisuras o que esté en mal estado.
- Está prohibido utilizarla a modo de martillo o para hacer palanca.
- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se debe utilizar para cada trabajo el tipo y el calibre de llave adecuada. La llave deberá ajustar a la tuerca y se situará perpendicularmente al eje del tornillo.
- El esfuerzo sobre la llave se hará tirando, no empujando. Si no existiera posibilidad de tirar, se empujará con la mano abierta.
- En caso de llaves ajustables o inglesas, la mandíbula fija se colocará al lado opuesto de la dirección de tiro o empuje de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- Nunca rectificar llaves en la muela o esmeril para adaptar su abertura.
- Preferentemente se usarán llaves fijas o de estrella en lugar de llaves ajustables.
- No se emplearán tubos o cualquier elemento para aumentar el brazo de palanca en llaves fijas o ajustables no concebidas para ello.
- Se prohíbe utilizar suplementos en las bocas de las llaves para ajustarlas a las tuercas.

Medidas preventivas para destornilladores

- Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Se prohíbe utilizarlos con el mango agrietado o suelto.
- No usar con la boca de ataque redondeada, afilada o mellada.
- El vástago del destornillador no puede estar torcido.
- Nunca utilizar como cincel o palanca. Sólo debe emplearse para apretar y aflojar tornillos.
- Se empleará el tamaño adecuado en cada caso, teniendo en cuenta que la palanca del destornillador debe ajustarse hasta el fondo de la ranura del tornillo, pero sin sobresalir lateralmente.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No utilizar sobre piezas sueltas y sujetas estas por la mano. En piezas pequeñas es más fácil que el destornillador se salga de la ranura. Por ello, la pieza se sujetará con tornillos de ajustador o con tenazas para evitar lesiones. Las manos se situarán siempre fuera de la posible trayectoria del destornillador. Ojo con poner la mano detrás o debajo de la pieza a atornillar.
- Se evitará apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni tampoco se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Sus mangos serán aislantes a la corriente eléctrica.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Medidas preventivas para tenazas y alicates

- No emplearlos con las mandíbulas desgastadas o sueltas.
- El filo de la parte cortante no debe estar mellado.
- No colocar los dedos entre los mangos
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.
- No se deben usar en lugar de llaves para soltar o apretar tuercas o tornillos.
- Tampoco se pueden emplear para golpear sobre objetos.
- El uso de alicates para cortar hilos tensados exige sujetar firmemente ambos extremos del hilo para evitar que puedan proyectarse involuntariamente. Para estos trabajos se usará obligatoriamente las gafas de protección.
- Las tenazas se emplearán únicamente para sacar clavos.
- Respecto a las tenazas de sujetar pistoletas, cortafríos, etc., se comprobará que estén apretadas correctamente sobre la herramienta a sujetar.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento.
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

Medidas preventivas para cortafríos, cinceles, pistoletas, barrenas y punzones

- Cuando se usen cortafríos, punteros, etc., se hará sujetándolos con las pinzas o tenazas o empleando protectores de goma en los mismos, nunca con las manos directamente.
- Las herramientas que actúen por percusión se utilizarán con protectores de goma.

- Debe realizarse una limpieza periódica de las rebabas existentes en las herramientas de percusión (cortafríos, cinceles, barrenas, etc.).
- Nunca utilizarlos con las cabezas astilladas, saltadas o con rebordes.
- No usar con las cabezas y bocas de ataque mal templadas; el templado debe realizarlo personal especializado.
- No emplearlos con los filos romos o saltados. Deberán estar afiladas para facilitar el trabajo.
- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando solo el que presente una curvatura de 3 cm. de radio.
- Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.
- Se manejarán con guantes de protección y haciendo uso de gafas protectoras.
- No manejarlos jamás a modo de palancas, destornilladores o llaves.
- Utilizar un cincel suficientemente grande para el trabajo que se realice.
- Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60° para el afilado y el rectificado, siendo el ángulo de corte más adecuado en la utilización más habitual el de 70°.
- Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.
- Usar el martillo de peso adecuado al tamaño del cincel.
- Tener la pieza sobre la que se trabaje firmemente sujeta.
- El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos del pulgar, índice y corazón.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de esponja de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- Es imprescindible usar gafas protectoras y guantes de seguridad homologados.

Medidas preventivas para cuchillos y navajas

- Utilizar el cuchillo de forma que el recorrido de corte se realice en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- No dejar los cuchillos debajo de papel de deshecho, trapos etc. o entre otras herramientas en cajones o cajas de trabajo.
- Extremar las precauciones al cortar objetos en pedazos cada vez más pequeños.
- No deben utilizarse como abrelatas, destornilladores o pinchos para hielo.
- Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas.
- Siempre que sea posible se utilizarán bastidores, soportes o plantillas específicas con el fin de que el operario no esté de pie demasiado cerca de la pieza a trabajar.
- Los cuchillos no deben limpiarse con el delantal u otra prenda, sino con una toalla o trapo, manteniendo el filo de corte girado hacia afuera de la mano que lo limpia.
- Uso del cuchillo adecuado en función del tipo de corte a realizar.
- Se deben emplear bien afilados.
- Nunca emplearlos con los mangos rajados, astillados o mellados.
- No utilizarlos como destornilladores, bien sea por su punta o por su filo.
- Los trabajos con estas herramientas se harán realizando los movimientos de corte desde el cuerpo del trabajador hacia fuera.
- Mantener distancias apropiadas entre los operarios que utilizan cuchillos simultáneamente.
- Utilizar guantes de malla metálica homologados, delantales metálicos de malla o cuero y gafas de seguridad homologadas.

Medidas preventivas para tijeras

- Deberán ir siempre en sus bolsas o fundas protectoras.
- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.

- En las tijeras de cortar chapa se prestará especial atención a su manejo, así como a la existencia de un tope en las mismas que impida el aprisionamiento de los dedos de quien las use.
- Realizar los cortes en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar tijeras sólo para cortar metales blandos.
- Las tijeras deben ser lo suficientemente resistentes como para que el operario sólo necesite una mano y pueda emplear la otra para separar los bordes del material cortado. El material debe estar bien sujeto antes de efectuar el último corte, para evitar que los bordes cortados no presionen contra las manos.
- Cuando se corten piezas de chapa largas se debe cortar por el lado izquierdo de la hoja y empujarse hacia abajo los extremos de las aristas vivas próximos a la mano que sujeta las tijeras.
- No utilizar tijeras con las hojas melladas.
- No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.
- Si se es diestro se debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras y a la inversa si se es zurdo.
- Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.
- Utilizar vainas de material duro para el transporte.
- Utilizar guantes de cuero o lona gruesa homologados.
- Utilizar gafas de seguridad homologadas.

Medidas preventivas para hachas

- Deberán estar siempre bien afiladas; un filo defectuoso, aparte de exigir mayor esfuerzo, resulta peligroso.
- En las herramientas con mango se vigilará el estado de solidez de este y su ajuste en el ojo de la herramienta. Los mangos no presentarán astillas ni fisuras. Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas.
- En el golpeo con hachas se cuidará de que ninguna persona ni objeto esté en el radio de acción del mazo.

- Como protección, se usarán gafas de seguridad en todos los trabajos con estas herramientas, y si hay otros operarios próximos se protegerán de igual forma.
- No utilizar un mango rajado, aunque se haya reforzado con una ligadura.

Medidas preventivas para sierras

- No serrar con demasiada fuerza; la hoja puede doblarse o partirse y producir la consiguiente herida.
- Las sierras se conservarán bien afiladas y engrasadas. Se encomendará el afilado a personas especializadas.
- Mantener los mangos bien fijados y en perfecto estado.
- Antes de serrar fijar firmemente la pieza a serrar.
- Cuando el material a cortar sea muy duro, antes de iniciar se recomienda hacer una ranura con una lima para guiar el corte y evitar así movimientos indeseables al iniciar el corte.
- Se protegerán, para su conservación y transporte con fundas de cuero o plástico adecuado.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
 - Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
 - Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
 - Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
 - Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.
- Utilizar hojas de aleación endurecido del tipo alta velocidad para materiales duros y especiales con el siguiente número de dientes:
 - Aceros duros y templados: 14 dientes cada 25 cm.
 - Aceros especiales y aleados: 24 dientes cada 25 cm.
 - Aceros rápidos e inoxidables: 32 dientes cada 25 cm.

- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Cuando el material a cortar sea muy duro, antes de iniciar se recomienda hacer una ranura con una lima para guiar el corte y evitar así movimientos indeseables al iniciar el corte.
- Serrar tubos o barras girando la pieza.

Medidas preventivas para metros metálicos

- Se prohíbe utilizar metros metálicos en instalaciones eléctricas.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, guantes de protección, mascarilla antipolvo, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando exista riesgo de caída de materiales.

9.3.2 Bomba con motor de combustión

Riesgos más frecuentes

- Contactos térmicos.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios y explosiones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Para evitar incendios y proveer una ventilación adecuada, mantener la motobomba alejada 1 m aproximadamente de edificios y otros equipos durante su funcionamiento.

- Se situará la bomba en un lugar firme y nivelado. Si la motobomba estuviese inclinada, el combustible podría verterse.
- Se usará siempre en lugar ventilado.
- Se aprenderá a parar la bomba rápidamente y entender el funcionamiento de todos sus controles. No se permitirá que nadie ponga en funcionamiento la bomba sin las instrucciones apropiadas.
- Se mantendrá alejado de las partes rotantes cuando la bomba esté funcionando.
- Estará prohibido repostar antes de que esté el motor totalmente parado.
- No se fumará ni permitirá llamas ni chispas en el lugar donde se reposte el motor o donde se guarde el carburante.
- No se llenará excesivamente el depósito y se cerciorará de apretar firmemente el tapón del orificio de llenado después de repostar.
- Se tendrá cuidado de no verter combustible durante el repostaje. El vapor del combustible o el combustible vertido podrían incendiarse. Si se vertiese combustible, cerciorase de que el lugar donde se vertió esté seco antes de volver a poner en marcha el motor.
- Se parará el motor antes de efectuar cualquier trabajo de mantenimiento. Si el motor debe funcionar, cerciórese de que el lugar esté bien ventilado.
- No se utilizará nunca gasolina ni disolventes de bajo punto de inflamación para limpiar el elemento del filtro de aire ya que podría causarse un incendio o una explosión.
- No se utilizará la bomba sin comprobar que la carcasa de protección está en perfecto estado.
- Cuando se transporte la motobomba, cerrar la válvula de combustible y mantenerla nivelada para evitar que se derrame el combustible.
- Se prohibirá usar mangueras deterioradas.
- Se usará siempre las mangueras adecuadas a la zona a desaguar.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, guantes de protección, mascarilla antipolvo, botas de seguridad y orejeras para la

contaminación acústica, así como el uso del casco cuando exista riesgo de caída de materiales.

9.3.3 Máquina de corte o radial de gasolina

Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo o distinto nivel.
- Contacto térmico.
- Contactos eléctricos directos.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios y explosiones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Deberá realizarse una adecuada elección de la máquina y disco con el trabajo a efectuar y el material a trabajar, así como de los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Se comprobará que el disco a utilizar está en buenas condiciones de uso, que tiene carcasa de protección, que no presenta defectos de origen que serán causa de su rotura cuando la máquina trabaje a pleno rendimiento, debiéndose almacenar los discos en lugares secos, sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- No someterá el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva.
- Se verificará el correcto montaje de la muela en su emplazamiento. Es fundamental la utilización de discos de \varnothing y características adecuadas al trabajo a efectuar; respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma, y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante.

- Se hará rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección.
- Se prohibirá repostar antes de que esté el disco totalmente parado. Se apartará la máquina por lo menos tres metros desde el lugar en que se ha efectuado el repostaje antes de ponerla en marcha.
- Se verificará siempre que no hay otras personas en las cercanías cuando se vaya a arrancar la máquina o durante el corte. No debe permitirse la presencia de espectadores en la zona de trabajo. Antes de arrancarla se controlará que la muela no está en contacto con ningún objeto.
- Nunca deberá empezarse el corte sin antes haberse cerciorado de que la zona de trabajo está libre y de que los pies están bien afianzados.
- Se usará siempre en lugares ventilados.
- Se utilizará siempre la cubierta protectora de la muela y se mantendrá los mangos secos y limpios.
- No sobrepasará la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela o disco. Se utilizará un diámetro de muela o disco compatible con la potencia y características de la máquina.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, se asegurará la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Se parará la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, se asegurará siempre la postura de trabajo, pues se puede producir una pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina.
- No se utilizará la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros.
- En caso de utilización de platos de lijar, se instalará en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Durante el transporte o al guardar la máquina hay que desmontar la muela.

- Se utilizará sierra radial o tronzadora con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- La máquina dispondrá del manual de instrucciones del fabricante, que conocerá y aplicará en su uso el operador de la misma.
- Solo el personal autorizado y debidamente instruido podrá manejar este tipo de máquinas; tendrá como mínimo categoría peón especializado.
- La sierra radial o tronzadora, serán utilizadas en las condiciones previstas por el fabricante, estando prohibido su uso en condiciones no previstas.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- Los discos de corte han de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Sustituir el disco cuando esté rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillos y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.
- Las comprobaciones periódicas, mantenimiento y reparaciones serán las indicadas por el fabricante y realizadas por personal especializado, en talleres autorizados.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica. Se realizarán mantenimientos periódicos de estos equipos, según las especificaciones del fabricante.
- Bajo ningún concepto, realizar operaciones de reparación o mantenimiento con el equipo de trabajo en marcha.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, se señalará "PROHIBIDO SU USO" y se bloqueará de forma que no pueda ser puesta en marcha, no retirándose la señalización y la protección mientras dure la reparación y sea comprobado su perfecto funcionamiento.

- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la sierra radial y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.
- Está prohibido golpear el disco al mismo tiempo que se corta, al igual que tocar el disco tras la operación de corte.
- No se pueden cortar zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- El cambio del accesorio se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- Se ha de utilizar siempre una capucha de protección y el diámetro del disco ha de adecuarse a las características técnicas de la máquina.
- Antes de maniobrar, habrá que asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- El disco, la máquina, y los elementos auxiliares deberán ser adecuados al material a trabajar. Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.
- Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
- Es importante hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección.
- No se excederá la velocidad de rotación indicada en la muela.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros.
- Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.

- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable se deberán asegurar antes de comenzar los trabajos.
- Las sierras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento y estará conectada a un enchufe con toma tierra y dispositivo diferencial.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- Utilizar carcasa superior de protección del disco, así como protección inferior deslizante.
- La protección superior debe estar orientada hacia la cabeza del trabajador ocultando el disco de la vista de éste.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la máquina.
- Los modelos que carezcan de carcasa protectora del disco de corte deben ser rechazados, siendo utilizados únicamente aquellos que no dejen posibilidad física de acceder al disco durante su funcionamiento.
- Mantener todas las partes del cuerpo alejadas del disco de corte.
- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la sierra radial con el motor en funcionamiento.
- Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- Durante el corte es obligatorio el uso de protección auditiva.
- Es obligatorio el uso de gafas o pantallas de protección contra proyecciones, durante los trabajos.
- Para cortes en postura agachada la radial no debe situarse entre las dos piernas del operario. Ha de colocarse con la protección encarada hacia las dos piernas.
- Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.
- Las herramientas portátiles tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo.

- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma.
- Se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.
- No utilizar nunca la sierra radial en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Protecciones colectivas.
- Carcasa protectora.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, guantes de seguridad, gafas de seguridad, mascarilla antipolvo, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando exista riesgo de caída de materiales.

9.3.4 Dobladora mecánica de ferralla

Riesgos más frecuentes

- Caídas de objetos por manipulación.
- Golpes o cortes con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Utilizar dobladoras con el marcado CE, prioritariamente, o adaptadas al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Es necesaria formación específica para utilizar este tipo de equipos.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Realizar un barrido periódico en torno a la máquina.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre se han de utilizar dobladoras con sistemas de protección, como por ejemplo apartacuerpos, resguardos, etc.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.

- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Guantes de protección contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Pantalla o Gafas de protección.
- Delantal de protección contra agresiones mecánicas, en caso necesario.

9.3.5 Compresor neumático o hidráulico

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por estacionamiento a menos de dos metros del borde de excavaciones.
- Incendio, por carga de combustible con el compresor encendido.
- Atrapamiento por partes móviles a causa de no cerrar las carcasas.
- Ruido excesivo para trabajadores y peatones.
- Exposición a vibraciones.
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
- Contactos térmicos con superficies calientes.

Medidas preventivas

- Se intentará que los compresores a utilizar en la obra sean de los llamados "silenciosos" con la intención de disminuir la contaminación acústica. Los compresores (no silenciosos) a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores) no inferior a 8 m (como norma general).
- Se prohibirá el cruce de las mangueras de presión sobre los caminos de obra y en caso necesario estas se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura o se protegerán mediante regletas.

- Las mangueras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo. El Encargado, controlará el estado de las mangueras de los compresores, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Al paralizar el compresor se abrirá la llave del aire.
- La zona dedicada en la obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Se controlará de que la posición de los compresores es segura. Los compresores neumáticos quedarán 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.
- El arrastre directo para ubicación del compresor neumático por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.
- 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.
- En los compresores hidráulicos no se utilizará los dedos para comprobar que no hay fugas de fluido, ni se acercará la cara a los sitios en los que se sospeche que las haya. Se utilizará un trozo de cartón para detectar aquellos sitios donde se sospecha que haya fugas. Si algo de fluido hidráulico le penetra en la piel, busque ayuda médica inmediatamente.
- Se verificará que cualquier herramienta que se proyecte utilizar es compatible con el modelo de grupo de potencia que se usará.
- No se incrementará la velocidad del motor por encima de las r.p.m. indicadas en el manual del compresor, pues esto haría que las herramientas sobrepasaran su velocidad lo que podría causar fallos y daños al operador.

- Se controlará que el compresor no sobrepasa la presión máxima establecida por el fabricante.
- La instalación del compresor se realizará a distancia nunca inferior a 2 m. de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.
- La ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m).
- Se mantendrá el compresor y sus accesos limpios de barro, grasa, etc.
- Para evitar los riesgos por vuelco, se ha previsto compactar aquella superficie del solar que deba recibir el grupo electrógeno.
- El compresor se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
- El arrastre directo del compresor para su ubicación por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 3 metros de los cortes de taludes de la excavación y bordes de zanjas, en prevención del riesgo de desprendimiento de las tierras por sobrecargas y el vuelco por desplome.
- Si el compresor carece de rueda o pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Colocar el compresor sobre terreno firme y nivelado.
- En unidades transportables apoye firmemente la barra de tracción y los ejes al trabajar debajo de la unidad o al cambiar una rueda.
- 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.
- Utilizar compresores con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997, dotados de: silenciador y chimenea de evacuación, si se trata de un grupo en local cerrado, para evitar el riesgo de intoxicación por gases de escape, y aisladores vibratorios y silenciador de los gases de escape para evitar el riesgo de ruido.
- No poner en funcionamiento el compresor, si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.

- Durante la manipulación del compresor, se asegurarán todas las piezas sueltas, y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.
- Diariamente, antes de poner en marcha el motor, se comprobarán los niveles de combustible, lubricantes, circuitos de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- El personal que manipule el compresor será cualificado y estará autorizado para ello. Siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las operaciones de abastecimientos de combustibles se efectuarán siempre con el motor parado y en lugares ventilados.
- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios. Seque con un trapo el combustible derramado. No fume durante estas operaciones, es peligroso.
- Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustibles debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- Todas las protecciones de las partes móviles del compresor tienen que estar instaladas.
- Las carcasas aislantes del compresor a utilizar, estarán siempre instaladas y en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- No acercarse a la máquina llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.
- El compresor a utilizar, 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.
- Los compresores a utilizar, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Los compresores llevarán carcasas aislantes cerradas para evitar el ruido ambiental.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes para evitar un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- En la vía pública, se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- No poner en funcionamiento el compresor en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.
- Situar el compresor en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Utilizar compresores aislados mediante armazones que tienen que permanecer siempre cerrados.
- Evitar inhalar vapores de combustible.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- No realizar trabajos de mantenimiento con el compresor en funcionamiento.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Colocar el compresor a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- Haga todas las operaciones de limpieza con el motor parado.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado (revisión del calderín).

- Todo trabajo de mantenimiento, será llevado a cabo con la máquina parada.
- Antes de desmontar cualquier componente presurizado, aíse el compresor o equipo de todas las fuentes de presión y deje escapar completamente la presión a la atmósfera.
- Antes de empezar cualquier trabajo de reparación hay que tomar las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo. En unidades impulsadas por motor de combustión se debe parar el motor y quitar la llave de contacto. En unidades impulsadas eléctricamente se debe desconectar el interruptor principal y quitar los fusibles.
- Compruebe regularmente la exactitud de manómetros e indicadores de temperatura, que todo el equipo de seguridad está en perfectas condiciones de funcionamiento, que todas las protecciones y los deflectores del aire se encuentran en su lugar y perfectamente asegurados, que todas las mangueras y tuberías del compresor se encuentran en buenas condiciones, bien sujetas y que no se rozan y que no existan fugas de combustible, aceite o refrigerante.
- Compruebe que la tensión de las correas de accionamiento es correcta. que todos los tensores están apretados y que todos los cables eléctricos se encuentran seguros y en buenas condiciones.
- No acercarse al compresor llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.
- Comprobar que todas las protecciones de las partes móviles están instaladas.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías y líquidos anticongelantes.
- No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante, y realizarlo con el motor parado.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

- Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga de la máquina se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o a cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- No fume durante la operación de llenado.
- Se tendrá en lugar cercano un extintor a utilizar en caso de incendios o explosiones durante el mantenimiento y su funcionamiento.
- Nunca sueste ni lleve a cabo ninguna operación que implique uso de calor cerca del sistema de combustible o de aceite.

TODOS LOS DÍAS ANTES DE PONER EN MARCHA EL MOTOR:

- Compruebe los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, guantes de protección, mascarilla antipolvo, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando exista riesgo de caída de materiales.

9.3.6 Martillo neumático o hidráulico

Riesgos más frecuentes

- Golpes y proyecciones de materiales del terreno.
- Golpes por fugas o escapes en mangueras o boquillas.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Exposición a elevados niveles de ruido.
- Exposición a vibraciones.

- Contacto con líneas eléctricas enterradas.
- Contactos con superficies calientes.
- Exposición a ambientes pulvígenos.

Medidas preventivas

- Antes del inicio del trabajo con martillos se inspeccionará el terreno circundante, para detectar los posibles peligros de desprendimientos de tierra o rocas por la vibración transmitida al entorno.
- Se prohibirá expresamente aproximar el compresor a distancias inferiores a 8 m, como norma general, del lugar de manejo de los martillos neumáticos.
- Se prohibirá expresamente, dejar los martillos abandonados hincados en los paramentos que rompen.
- Se prohibirá expresamente el uso del martillo en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización.
- Se prohibirá el uso del martillo al personal no autorizado.
- En el tajo en el que se utilice martillo se instalarán señales de uso obligatorio de protección auditiva.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen trabajos con martillo, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, articulaciones...).
- Cada tajo con martillo neumático, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones.
- En los martillos hidráulicos no se utilizará los dedos para comprobar que no hay fugas de fluido, ni se acercará la cara a los sitios en los que se sospeche que las haya. Se utilizará un trozo de cartón para detectar aquellos sitios donde se sospecha que haya fugas. Si algo de fluido hidráulico le penetra en la piel, busque ayuda médica inmediatamente.
- Antes de conectar o desconectar ninguna manguera aíslela del suministro neumático o hidráulico, siga las instrucciones del manual.

- Tan solo personal cualificado deberá desmontar el acumulador de presión que posee el martillo hidráulico, este al estar presurizado mantiene presión incluso cuando no hay presión en el martillo.
- Siempre se aislará el martillo de la fuente de energía cuando se cambie las barrenas.
- Nunca se apoyará la punta de la barrena de un martillo sobre el pie o contra el cuerpo.
- Nunca se apoyará el martillo sobre su empuñadura al cambiar la barrena.
- Se utilizará siempre barrenas cuyo eje sea apropiado para el martillo. No se utilizará barrenas que estén excesivamente gastadas o cuyos ejes o espigas estén dañados de cualquier otra manera
- Puesto que las obras son zonas ruidosas, no se confiará en las órdenes habladas, se asegurará que las personas que trabajan con en ellas entienden las señales manuales que se puedan utilizar.
- No se trabajará cerca de escombros amontonados y zanjas en los que haya peligro de derrumbe.
- No se operará con el equipo más allá de sus límites de diseño. Puede causar daños y resultar peligroso.
- No se realizará tareas nuevas hasta estar seguro de que se pueden llevar a cabo de manera segura.
- Se mantendrá una postura equilibrada durante el funcionamiento del martillo para evitar sobrecargas si se rompiese la barrena.
- Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horcadas sobre las culatas de los martillos neumáticos al transmitir vibraciones innecesarias.
- El martillo neumático debe ser manejado únicamente por personal especializado y autorizado, en previsión de riesgos por impericia.
- Cada tajo de larga duración con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continua recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen trabajos con martillos rompedores, realizarán descansos periódicos o alternancia de tareas.

- En el acceso a un tajo de martillos se instalarán, sobre los pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarillas de respiración”, y “Obligatorio el uso de protección auditiva”.
- Se acordonará, la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les informará de la normativa precisa para su utilización.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará la correcta disposición de los elementos de protección de la máquina, y se comprobará el estado de las mangueras, parando el trabajo cuando se detecte alguna anomalía.
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.
- No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- Se prohíbe el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso".
- Se prohíbe, dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 mts., del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Se revisarán periódicamente los punteros para verificar el buen estado de los mismos, así como las mangueras.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo rompedor, serán sometidos a un examen médico periódico para detectar posibles alteraciones.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.
- La manguera de aire comprimido deberá situarse en zonas que se evite el tropiezo con ella.
- Antes de desmontar el puntero se ha de cortar la presión de aire.
- Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera, por lo que se debe prohibir estas acciones.

- Nunca se deben hacer esfuerzos en palanca con el martillo en marcha, por posibles proyecciones inesperadas o roturas del puntero.
- El operario antes de iniciar los trabajos con el martillo neumático debe comprobar las juntas y los acoplamientos de las mangueras y la sujeción correcta del útil.
- La fijación de las mangueras a los enchufes de conexión se realizará mediante abrazaderas nunca mediante atados de alambre.
- El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores, revisándose a diario su correcta posición y estado, y prohibiendo las uniones con alambres.
- Las operaciones de reparación, mantenimiento y limpieza se deben realizarse con el martillo parado y desenganchado.
- Se prohíbe tocar los elementos recién utilizados.
- Los trabajadores no deberán apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo
- No situar ninguna parte del cuerpo en las inmediaciones del punto de operación en general, ni en la trayectoria en particular.
- Todos los elementos móviles estarán protegidos con las carcasas diseñadas por el fabricante.
- Se prohíbe la retirada, manipulación o anulación de los elementos de protección de este equipo de trabajo.
- Cuando deba cruzar maquinaria de obra, se protegerán las mangueras, mediante tablonos o sobre pequeñas zanjas.
- En caso de que, por necesidad ineludible, haya que trabajar al borde, y no sea posible la instalación de esta protección colectiva, se hará con arnés de seguridad fijo a elemento estable a tal efecto, que evite una posible caída del operario
- El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen durante la utilización de este equipo de trabajo, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador. Cuando en la zona de trabajo se produce un exceso y no es posible su total eliminación mediante riegos de agua, se utilizarán mascarillas antipolvo con filtro recambiable.
- No se permitirá el paso de ninguna persona a la zona de trabajo hasta que no se haya anulado por completo el riesgo de caída de material o desplome del mismo, las zonas deberán estar carentes del correspondiente riesgo de desplome de material.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIS básicos como chaleco reflectante, gafas de seguridad antiimpactos, guantes de protección, cinturón antivibratorio, mascarilla antipolvo, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando exista riesgo de caída de materiales.

9.3.7 Grupo electrógeno o generador eléctrico

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios y explosiones.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se pondrá el generador a 1 m por lo menos del edificio o de otros equipos cuando esté en funcionamiento.
- No se hará funcionar jamás el generador en lugares cerrados. Se cerciorará de que esté bien ventilado.
- Se operará el generador sobre una superficie nivelada. Si el generador está inclinado puede derramarse el combustible.
- Se aprenderá a parar el generador con rapidez y conozca la función de todos los controles.
- No se operará con las manos mojadas ni se pondrá en funcionamiento bajo la lluvia ni dejará que se moje.
- No se fumará durante el repostaje y este se realizará en lugares ventilados con el motor parado.

- Se evitará que el depósito rebose y se cerciorará de que la tapa de relleno de combustible queda bien cerrada.
- Si se derramase algo de combustible durante el repostaje, cerciorase de que se haya secado antes de poner el motor en marcha.
- Para evitar descargas eléctricas de dispositivos averiados, deberá concertarse a tierra el generador. Se conectará un cable apropiado entre el terminal de toma de tierra y tierra.
- Se desconectará el motor antes de realizar cualquier operación de mantenimiento. Si el motor tiene que estar en marcha, se cerciorará de que el lugar está bien ventilado.
- No se utilizará gasolina ni disolventes de bajo punto de inflamación para la limpieza.
- Después de haber instalado la taza del filtro, se cerciorará de apretar bien la tuerca con la junta. Se comprobará que no haya fugas de combustible y se cerciorará de que esta parte está seca antes de poner en funcionamiento el motor.
- No se excederá el límite de corriente especificado para ninguna salida. No se conectará el generador a la red general.
- Se comprobará diariamente los cables eléctricos para ver si están sueltos o deshilachados, quitándolos o reparándolos antes de encender el motor.
- Se evitará el contacto con los componentes y cables del sistema de encendido, pues pueden causar descargas eléctricas. No se usarán cables de tamaño inferior al recomendado. Estos deben estar conectados a un fusible o a un disyuntor si es necesario.
- La zona destinada en la obra para ubicar el generador quedará acordonada, instalándose señales de "OBLIGATORIO EL USO DE PROTECTORES AUDITIVOS".
- Los trabajos de mantenimiento deberán ser realizados por personal debidamente cualificado.
- Cumplirán el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- La instalación del grupo electrógeno se realizará a distancia nunca inferior a 2 m. de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga. Se dispondrán alejados de los tajos para evitar la suma de ruidos, si esto fuese imposible, se utilizarán protectores auditivos.
- La ubicación estará fuera de la zona de batido de cargas suspendidas y lugares de paso y a una distancia de seguridad del borde del forjado o excavación (mínimo 2 m).

- Se mantendrá el grupo electrógeno y sus accesos limpios de barro, grasa, etc.
- Para evitar los riesgos por vuelco, se ha previsto compactar aquella superficie del solar que deba recibir el grupo electrógeno.
- El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
- El arrastre para cambios de posición del compresor no se realizará por el borde de las zanjas (distancia superior a los 3m del borde de las zanjas), para evitar el vuelco por desplome.
- En unidades transportables apoye firmemente la barra de tracción y los ejes al trabajar debajo de la unidad o al cambiar una rueda.
- El transporte a gancho de grúa se realizará mediante un eslingado a cuatro puntos del grupo, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Utilizar grupos electrógenos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, dotados de: silenciador y chimenea de evacuación, si se trata de un grupo en local cerrado, para evitar el riesgo de intoxicación por gases de escape, y aisladores vibratorios y silenciador de los gases de escape para evitar el riesgo de ruido.
- No poner en funcionamiento el grupo, si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad del grupo, bajo ningún concepto.
- Las puertas y carcasas de los grupos electrógenos permanecerán en todo momento cerradas, además si el grupo electrógeno no se encuentra en funcionamiento, se retirarán las llaves de arranque, para evitar manipulaciones de trabajadores no autorizados.
- Diariamente, antes de poner en marcha el motor, se comprobarán los niveles de combustible, lubricantes, circuitos de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- El personal que manipule el grupo electrógeno será cualificado y estará autorizado para ello. Siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las operaciones de abastecimientos de combustibles se efectuarán siempre con el motor parado y en lugares ventilados.

- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios. Seque con un trapo el combustible derramado. No fume durante estas operaciones, es peligroso.
- Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustibles debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- Durante la manipulación del grupo, se asegurarán todas las piezas sueltas, y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.
- Todas las protecciones de las partes móviles del grupo electrógeno tienen que estar instaladas.
- Las carcasas aislantes de los grupos electrógenos a utilizar, estarán siempre instaladas y en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- No acercarse a la máquina llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- No poner en funcionamiento el grupo en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.
- No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante, y realizarlo con el motor parado.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías y líquidos anticongelantes.
- El transporte del grupo por suspensión se efectuará mediante un correcto eslingado a cuatro puntos del grupo electrógeno definidos por el fabricante.

- Carcasas y rejillas para proteger elementos móviles de la máquina.
- Puesta a tierra del equipo.
- Conectar la máquina a cuadros con las debidas protecciones eléctricas.
- Pulsadores o elementos de desconexión y parada de emergencia.
- En la vía pública, se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIs básicos como chaleco reflectante, guantes de protección, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando exista riesgo de caída de materiales.

9.3.8 Taladro / martillo percutor eléctrico

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos.
- Exposición a ruido excesivo.
- Exposición a vibraciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas.

Medidas preventivas

- Asegúrese de que el implemento esté bien asegurado en su lugar antes de la operación.
- En condiciones de operación normal, la máquina está diseñada para producir vibraciones. Los tornillos pueden aflojarse fácilmente, pudiendo provocar una rotura o accidente. Compruebe el apriete de los tornillos antes de realizar la operación.
- Se tendrá el máximo cuidado en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse, ya que, si la broca es excesivamente débil, puede partirse antes de terminar el trabajo que se pretende realizar, si el operario comprime excesivamente.

- Asegúrese siempre de que el suelo bajo sus pies sea firme. Cerciórese de que no haya nadie debajo cuando utilice la herramienta en lugares altos.
- Sostenga la herramienta firmemente con ambas manos y manténgalas alejadas de las piezas giratorias.
- No deje la herramienta en funcionamiento. Opere la herramienta solamente cuando la sostenga con las manos.
- No apunte con la herramienta a nadie que se encuentre en el lugar de trabajo cuando la esté operando. El implemento podrá salir despedido y herir seriamente a alguien.
- Cuando taladre o pique paredes, suelos o lugares donde haya la posibilidad de que existan cables eléctricos con corriente, ¡NO TOQUE NINGUNA PIEZA METÁLICA DE LA HERRAMIENTA! Sostenga la herramienta por las partes de manipulación aisladas para evitar recibir una descarga eléctrica en caso de perforar un cable con corriente.
- No toque el implemento o las partes cercanas al mismo inmediatamente después de haber efectuado la operación; pueden estar muy calientes y producirle quemaduras en la piel.
- Asegúrese siempre de que la máquina esté desconectada y desenchufada antes de instalar o extraer el implemento.
- Después de instalar el implemento, trate siempre de sacarlo para asegurarse de que haya quedado bien sujeto en su lugar.
- Emplee el mango lateral solamente para picar, desincrustar o demoler. No lo utilice para taladrar hormigón, cemento, etc. La máquina no puede sujetarse debidamente al taladrar con este mango lateral.
- Antes de enchufar la herramienta, compruebe siempre para ver si el interruptor de gatillo se acciona correctamente y regresa a la posición "OFF" cuando se libera.
- Cuando la broca comience a penetrar en el hormigón o si se topa con varillas de refuerzo dentro del hormigón, la herramienta podrá reaccionar peligrosamente. Conserve un buen equilibrio y ponga los pies en una posición segura mientras sostiene firmemente la herramienta con ambas manos para evitar reacciones peligrosas.
- La posición del taladro con respecto a la superficie donde se ha de taladrar es fundamental, teniendo en cuenta que cualquier desviación de su eje con respecto al del taladro produce rotura.
- Utilizar taladros con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.
- Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.
- Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos
- Queda prohibido agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, ya que puede fracturarse y producir serias lesiones. Para esta operación se deben usar brocas de mayor diámetro.
- No se debe presionar excesivamente el aparato, para evitar una posible rotura de la broca.
- Las piezas de reducido tamaño, deberán taladrarse sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, en previsión de posibles accidentes.
- El desmontaje y montaje de brocas no se debe hacer sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilizar la llave.
- No intentar realizar un taladro en una sola maniobra. Primero, marcar el punto a horadar con un puntero, segundo, aplicar la broca y emboquille.

- Las labores sobre banco, ejecutarlas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello.
- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar.
- No intente realizar taladros inclinados a pulso, puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.
- No presiones el aparato excesivamente, por ello no termina el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello.
- El talador de mano exige el máximo cuidado en cuanto a la selección de las brocas que han de usarse, ya que, si la broca es excesivamente débil, puede partirse antes de comenzar el trabajo que se pretende realizar, si el operario comprime excesivamente o si lo hace sin haberla preparado, emboquillando antes en el punto donde ha de taladrar.
- La posición del taladro con respecto a la superficie donde se ha de taladrar es fundamental, teniendo en cuenta que la broca es sumamente frágil y cualquier desviación de su eje con respecto al del taladro produce rotura.
- La pieza a taladrar debe estar adecuadamente apoyada y sujeta.
- Cuando se termine de ejecutar un trabajo con un taladro de mano, cuídese de retirar la broca y colocarla en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.
- No debe abandonarse o situarse el taladro en posición de reposo con la broca en movimiento, ni siquiera, aunque el movimiento sea residual
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra ubicado en su puesto de trabajo. Inspeccione visualmente la máquina antes de utilizarla. Para el buen funcionamiento de esta máquina, y en especial por razones de seguridad, deben efectuarse escrupulosamente las revisiones previstas en el manual de funcionamiento del fabricante.
- Se comprobará el estado de los cables, parando el trabajo cuando se detecte alguna anomalía. Las operaciones de reparación, mantenimiento y limpieza se deben realizar con la máquina parada y desconectada.

- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la máquina. Antes de iniciar el trabajo se comprobará la correcta disposición de los elementos de la máquina, broca apretada, etc.
- Las herramientas se utilizarán con precaución, siguiendo trayectorias de ataque perpendiculares a la superficie de trabajo. No tocar los elementos de las máquinas (brocas, discos, etc.) recién utilizadas. Los taladros portátiles estarán protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento (indicado por el símbolo), puesta a tierra de las masas, o utilización mediante transformador de seguridad o separación de circuitos. Estarán conectadas a la red de tierra mediante hilo de toma de tierra, conectado a la carcasa de los motores, en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.

Equipos de protección individual

- Para el manejo de esta maquinaria se emplearán los EPIs básicos como chaleco reflectante, guantes de protección, gafas de seguridad, mascarilla antipolvo, botas de seguridad y orejeras para la contaminación acústica, así como el uso del casco cuando exista riesgo de caídas de materiales

9.3.9 Cortadora de pavimentos

Riesgos más frecuentes

- Golpes, cortes.
- Ambiente pulvígeno.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas

- Se prohíbe usar discos deteriorados o rotos. Se usará el disco adecuado al material que se va a cortar.
- Antes de proceder al corte, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas, o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme.
- El manillar de gobierno de las cortadoras a utilizar en esta obra, estará revestido del material aislante de la energía eléctrica.

- Se prohibirá repostar antes de que esté el disco totalmente parado. El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
- Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, las cortadoras a utilizar, efectuarán el corte en vía húmeda (conectados al circuito de agua).
- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadora, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Las cortadoras a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte.
- Si la operación ha de realizarse en seco, los trabajadores ocupados en la labor utilizarán gafas de seguridad y mascarilla de filtro mecánico con independencia del equipo de protección general en la obra.
- Sólo debe ser usada para el fin al que ha sido destinada y siempre por personal autorizado y formado en el manejo de este tipo de máquina
- No utilizar la cortadora cuando se detecte alguna anomalía durante la inspección diaria o durante su uso. Informar inmediatamente al responsable de la máquina.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación o cualquier modificación de la cortadora de pavimentos sólo podrán ser realizadas por personal especializado.
- Situar, en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación tanto de peatones o trabajadores como de vehículos (vallas, señales, etc.).
- Sólo se podrá trabajar con la cortadora en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda asegurar que exista una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso, deberá pararse el motor cuando no se emplee.
- No utilizar nunca la cortadora en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Verificar que en la zona de corte no existan conducciones subterráneas, mallazos, etc.
- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo (electricidad, gas, etc.), se deberá conocer de forma precisa su situación y profundidad y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas conducciones.

- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
- Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, y periódicamente (con el motor parado), verificar visualmente el buen estado del disco de corte girándolo a mano.
- Sustituir el disco cuando esté rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillos y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.
- Utilizar discos de diamante para corte húmedo con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la indicada en la máquina.
- Montar el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en el protector.
- Antes de poner en marcha el motor, situar la máquina en el lugar que se va a cortar de manera que el disco y la guía extendida coincidan con el trazado de la línea a cortar.
- Verificar previamente que el disco de corte esté en su posición más elevada, de manera que no pueda entrar en contacto con ningún objeto al arrancar el motor.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la cortadora de pavimentos. Si el arranque es manual, evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor. Ceder espacio para que la cuerda vuelva suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, abrir la llave de suministro de agua para la refrigeración del disco.
- Finalmente, acelerar el motor y bajar lentamente la palanca que regula la altura del disco de corte hasta la profundidad de corte deseada. Nunca bajar el disco de golpe.
- Guiar la cortadora desde la posición de conducción mediante el manillar.
- Hacer avanzar lentamente la máquina verificando que la guía delantera y el disco de corte coincidan siempre con el trazado. No forzar lateralmente ni golpear el disco.
- Mantener todas las partes del cuerpo alejadas del disco de corte.

- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la cortadora con el motor en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, accionar la palanca para llevar el disco a su posición más alta, tirar de la cortadora para sacar el disco del suelo y desacelerar el motor.
- Cerrar la llave del agua y detener el motor siguiendo las indicaciones del fabricante.
- No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.
- Al final de la jornada, guardar la cortadora en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso por personas no autorizadas. No volcar la máquina.
- Repostar el combustible con el motor parado y frío y la llave de combustible cerrada.
- No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor. No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- El combustible deberá verterse en el depósito con la ayuda de un embudo para evitar derrames innecesarios. En caso de derramarse combustible, no poner en marcha el motor hasta no haber limpiado el líquido derramado.
- En caso de disponer en la obra de recipientes de combustible, éstos deberán ser almacenados en un lugar destinado específicamente para ello y estar señalizados con una etiqueta de **“PELIGRO, PRODUCTO INFLAMABLE”** bien visible.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape ni otras partes del motor mientras el motor esté en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre el depósito de aceite con el motor parado y frío.
- Verificar que la cortadora no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
- Comprobar que el protector del disco está en buen estado y que permanece correctamente fijado a la máquina durante su uso.
- Verificar que los niveles de combustible y aceite del motor sean los adecuados.

- Comprobar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido.
- Verificar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables. Mantener el manillar limpio y seco.
- Verificar que el depósito está lleno con agua limpia y que el sistema de aportación de agua funciona correctamente.
- Asegurar que las placas de información y advertencia permanezcan limpias y en buen estado (indicación sentido de giro, etc.).
- Comprobar que la regulación de la altura del manillar sea la adecuada para tener una postura de trabajo cómoda.

Equipos de protección individual

- Cascos de protección auditiva.
- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.
- Mascara antipolvo desechable.
- Par guantes de seguridad.
- chaleco reflectante o ropa reflectante.
- Casco de seguridad (cuando sea necesario).

9.3.10 Sierra circular de mesa

Riesgos más frecuentes

- Cortes en extremidades superiores por contacto con el disco de corte.
- Proyección de maderas por retroceso.
- Proyección del disco o parte de él.
- Atrapamientos por contacto con elementos móviles de transmisión.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a ruido.

Medidas preventivas

- Utilizar empujadores para cortar la madera.
- No cortar maderas con nudos e incrustaciones pétreas, clavos, etc.
- No utilizar el equipo para cortar materiales distintos a los especificados por el fabricante.
- Prohibir terminantemente la realización de cuñas, estacas o materiales similares, sin la utilización del dispositivo para cuñas y el empujador para cuñas correspondientes. Estos permiten asegurar la posición de la pieza a cortar de manera que en todo momento haya distancia de seguridad entre las manos del operario y el punto de corte, reduciendo así el riesgo de accidente.
- Comprobar el estado del sistema de frenado del disco.
- No empujar nunca la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Para cortar piezas de dimensiones excesivas deben utilizarse sierras de bancada fija.
- Limpiar periódicamente los restos de materiales o virutas que se depositen sobre el suelo.
- Realizar las operaciones de limpieza (por ejemplo, restos de serrín) con el equipo totalmente desconectado de la red eléctrica. No extraer con las manos los recortes residuales y virutas depositados junto al disco.
- Los mandos de accionamiento manual deben estar situados a una altura mínima de 0,60 m por encima del nivel del suelo y protegidos frente a una acción involuntaria.
- Preferentemente utilizar máquinas provistas de sistemas de seguridad, que permiten la parada inmediata de la máquina en cuanto la piel humana toca el disco. Estos sistemas se basan en la medición de la conductividad (en la que influye la resistencia eléctrica del material y la humedad) diferente para la madera respecto a la piel humana.
- En caso de utilizar una guía, esta no se debe prolongar más allá del eje de la sierra.
- El operario debe ejercer una presión adecuada sobre la pieza a cortar utilizando accesorios de empuje en caso necesario.
- No cortar madera con nudos, clavos, etc.
- Utilizar sierras de filo o dentado adecuado al tipo de madera a cortar.

- Mantener el disco libre de restos de resina.
- Tener en cuenta la dirección del aire a la hora de ubicar el equipo. Colocar este de manera que el viento al eje las partículas generadas en el proceso de corte y no alcance a otros trabajadores. Para ello hay que tener presente el radio de acción de la máquina y el corte.
- Utilizar el disco a la velocidad recomendada por el fabricante.
- Fijar correctamente el disco al eje, teniendo en cuenta la dirección que han de tener los dientes de corte.
- Mantener el disco equilibrado.
- Emplear madera libre de incrustaciones duras, tales como clavos, piedras, etc.
- No abandonar herramientas en las proximidades del disco de corte.
- Utilizar disco de corte en buen estado
- No retirar carcasas, resguardos o elementos de protección de las correas de transmisión. No debe ponerse a disposición de los trabajadores ninguna máquina sin que cuente con protección completa frente al contacto con los elementos de transmisión.
- Manipular los elementos de transmisión únicamente cuando el motor se encuentre totalmente desconectado de la red eléctrica (de no ser posible la desconexión, realizar la consignación del equipo).
- Utilizar interruptor de puesta en marcha de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- Usar ropa de trabajo ajustada al cuerpo.
- La línea de alimentación de la máquina debe contar con un dispositivo de corte automático (diferencial) de una sensibilidad adecuada, que la aisle del suministro de energía eléctrica. Las masas metálicas de la máquina deben estar puestas a tierra.
- Seguir las indicaciones de mantenimiento y uso establecidas por el manual de instrucciones y la normativa existente
- Adquirir equipos que, cumpliendo con la normativa existente y siendo adecuados para las funciones a desarrollar (corte), generen los menores niveles de ruido posibles.
- Utilizar la máquina conforme al manual de instrucciones del fabricante. No utilizarla para cortar materiales inadecuados y realizar un correcto mantenimiento de la misma.

Equipos de protección individual

- Pantalla de protección facial antipartículas.
- Calzado de seguridad.
- Casco de protección.
- Protectores auditivos (si el nivel de exposición diario equivalente de ruido al que está expuesto el operador alcanza o excede los 85 dB(A), o si el nivel de pico alcanza o excede los 137 dB(C)).
- Mascarilla autofiltrante.
- Ropa de trabajo ajustada.

9.3.11 Máquina de electrofusión

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo y/o distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y contactos contra elementos móviles, inmóviles, objetos y/o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación, ingestión y contactos con sustancias peligrosas.
- Explosiones e incendios.
- Ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Sólo personal cualificado estará autorizado a realizar intervenciones tanto de fusión como de reparación. Este personal cualificado deberá estar familiarizado con todas las medidas de seguridad, potenciales peligros y normas de mantenimiento.
- La utilización segura de la máquina requiere de un transporte, almacenaje, instalación y utilización apropiada, de un trato cuidadoso y del seguimiento del mantenimiento periódico preestablecido.
- No deberá desplazarlas utilizando los cables exteriores.
- Mantener la unidad de electrofusión fuera del alcance de personal no autorizado.
- Proteger la unidad de electrofusión del agua, lluvia, nieve, etc.
- No deben utilizarse en ambientes gaseosos.
- Proteger los cables de electrofusión y de conexión a red de objetos cortantes.
- Los cables dañados deberán ser substituidos inmediatamente por el servicio técnico.
- Conectar siempre la unidad a tomas de corriente que dispongan de diferencial y toma de tierra. No desconectar el enchufe de alimentación tirando directamente del cable.
- No exponer la unidad de electrofusión a pesadas cargas. Desperfectos ocasionados en la carcasa exterior o en otros elementos, deberán ser substituidos inmediatamente por el servicio técnico.
- Las unidades de electrofusión que no estén en servicio, deberán ser mantenidas fuera del alcance de personal no autorizado. Deberán almacenarse en estancias con poco grado de humedad y de acceso restringido.
- Utilizar siempre prendas de trabajo apropiadas. Para trabajos en el exterior, se recomienda utilizar guantes de gomas y botas con suela aislante. En zonas húmedas, estas recomendaciones resultan imprescindibles.
- Antes de cada utilización de la unidad de electrofusión, deberá comprobarse su estado exterior, así como su condición de funcionamiento. Todos los componentes deberán estar montados correctamente para garantizar el correcto funcionamiento de la unidad.
- Los componentes dañados o defectuosos deberán ser reparados o substituidos por el servicio técnico.

- En el caso de no funcionar correctamente la unidad de electrofusión, deberá ser remitida inmediatamente al servicio técnico. La unidad de control sólo puede ser abierta por el servicio técnico.
- No limpiar la unidad de control con agua a presión, por inmersión en agua o con aire comprimido.
- No frotar excesivamente la carcasa de plástico, puesto que podría cargarse de electricidad estática.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.
- El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de los objetos.
- Conservar despejado y limpio el suelo de las zonas de paso y de trabajo, eliminando cosas que puedan provocar una caída.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tubería debe evitarse usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran

Equipos de protección individual

- Cascos de protección auditiva.
- Par guantes de seguridad.
- Casco de seguridad (cuando sea necesario).
- Botas de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

9.3.12 Plataforma elevadora

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.

- Caída de objetos o herramientas suspendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de las máquinas.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Dispondrá de limitador de ascenso.
- Estará dotada de pestillos de seguridad en perfecto uso.
- Las plataformas dispondrán de un rodapié de 20 cm. colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto, depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Todos los movimientos se harán desde la botonera, realizados por personal especialista y auxiliado por el señalista.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 Km/h.
- Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad según los casos.
- Calzado antideslizante según los casos.
- Cinturón de seguridad, en todas las labores de mantenimiento.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

- Guantes de cuero, al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes.
- Guantes de goma o PVC.

9.3.13 Motosierra

Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Proyección de partículas.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas

- Se entregará a los motoseristas que operan con estas máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten, de acuerdo con el Plan de Seguridad establecido. De esta entrega quedará constancia por escrito.
- Será de uso obligatorio, para el motoserista el equipo de protección individual facilitado al efecto y para el plazo de tiempo que requiera la realización de las tareas.
- La motosierra deberá contar con los siguientes elementos de seguridad:
 - Freno de cadena.
 - Captor de cadena.
 - Protector de la mano.
 - Fijador de aceleración.

- Botón de parada fácil.
- Dispositivos de la amortiguación de las vibraciones.
- El manejo de la motosierra queda restringido al personal especializado en su manejo y acreditado por la Empresa.
- Colocar la sierra sobre el suelo para su arranque y asegurarse de que cualquier persona esté lo suficientemente alejada antes de poner en marcha la máquina.
- Asentar firmemente los pies antes de comenzar a aserrar.
- Utilizar SIEMPRE la motosierra con las dos manos.
- Operar siempre desde el suelo.
- No suprimir la bisagra por un corte exhaustivo.
- Evitar el trabajo conjunto sobre un mismo árbol.
- Seguir los diagramas de circulación establecidos en la obra.
- Al cortar ramas sobre las que descansa un tronco abatido, o bien, al tronzar el mismo sobre terrenos en pendiente, situarse siempre en el lado seguro (parte superior de la pendiente).
- Para avanzar podando troncos abatidos con ramas, cortar con la espada de la motosierra por el otro lado del tronco y pegado al mismo.
- No atacar ninguna rama con la punta de la guía para evitar con ello una peligrosa sacudida de la máquina que a menudo obliga al operario a soltarla.
- Controlar aquellas ramas que tengan una posición forzada, pues ha de tenerse en cuenta que al ser cortadas puede producirse un desplazamiento brusco de su base.
- Parar el motor para desplazarse de un árbol a otro o, en su defecto, realizar el traslado con el freno de cadena puesto.
- Determinar la zona de abatimiento de los árboles y fijar la separación entre los diferentes tajos (como mínimo, vez y media la altura del tronco a abatir).
- Durante el apeo dar la voz de aviso cuando se dé el corte de derribo.
- Asegurarse de que tanto el personal como cualquier otro espectador se encuentran a cubierto de un posible supuesto de deslizamiento o rodadura del tronco.

- Hacer uso del giratroncos para volver al fuste.
- Hacer uso del gancho zapino de tronzado cuando se levanta o se hace girar el tronco.
- Cuando se utilice la palanca de derribo, se mantendrá la espalda recta y las piernas flexionadas, realizando el esfuerzo.
- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.
- Parar siempre el motor para cualquier reglaje, cuando su funcionamiento no sea necesario para ello.
- No arrancar el motor ni comprobar el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustibles. No fumar mientras se reposta.
- Cuando sea necesario aproximarse a un motoserrista, avanzar hacia él de frente para que pueda observarnos.
- Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.
- Se evitará el uso de ropas demasiado holgadas, así como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla.
- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.
- Botas de seguridad con puntera y suela con relieve antideslizante.
- Guantes de seguridad.

9.3.14 Desbrozadora manual

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Agentes físicos.

Medidas preventivas

- Colóquese el arnés de sujeción de la máquina ajustado y que le permita realizar el trabajo sin posiciones forzadas.
- No bloquee ni elimine los dispositivos de seguridad
- Solo debe utilizar esta máquina personal cualificado y debidamente autorizado.
- Compruebe que el aparato lleva todas las piezas de la carcasa de protección; carcasas del motor, protectores del disco o del cordón de nylon, cadena, etc.
- Utilice el dispositivo de corte adecuado para el material a desbrozar.
- Las reparaciones deben hacerlas especialista.
- Si el cordón se gasta o parte y tiene que sacar más del carrete para un corte adecuado, realice esta operación con la máquina parada.
- Vigile que no haya personal en el radio de seguridad indicado por el fabricante, evitará proyecciones de piedras y material cortado a terceras personas.
- No abandone la máquina en funcionamiento.
- Lleve siempre el corte paralelo al suelo, evitara riesgos innecesarios.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla.
- Pantalón con protección frente al corte.
- Botas de seguridad con puntera y suela con relieve antideslizante.

- Guantes de seguridad.

9.3.15 Equipos de soldadura

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personal al mismo nivel (tropezar con objetos o mangueras).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (caída de las botellas durante el transporte).
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (picar cordones de soldadura, amolar, esmerilado).
- Atrapamiento por o entre objetos (piezas pesadas en fase de recibido y soldadura).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos (permanecer en posturas obligadas, sustentar objetos pesados).
- Contactos eléctricos (circuito mal cerrado, tierra mal conectada, bornes sin protección, cables lacerados o rotos).
- Exposición a contactos térmicos (despiste, impericia, caída de gotas incandescentes sobre otros trabajadores).
- Exposición a sustancias nocivas (inhalación de vapores metálicos soldadura en lugares cerrados sin extracción localizada).
- Exposición a radiaciones (radiaciones por arco voltaico o radiaciones luminosas por metal blanco que producen ceguera).
- Explosiones (tumbar las botellas de gases licuados, formación de acetiluro de cobre, vertidos de acetona, utilizar mecheros para detectar fugas).
- Incendios (soldar junto a materias inflamables).
- Factores de la tarea (aspectos relacionados con la propia tarea y el trabajo a realizar, tales como el contenido del trabajo, las demandas existentes, el grado de autonomía, etc.).
- Riesgos a terceros.

Medidas preventivas

SOLDADURA ELÉCTRICA

- Aislar los puntos de trabajo para evitar que los trabajadores próximos se vean sometidos a radiaciones.
- Acotar las zonas donde se pueden producir proyecciones de material incandescente.
- En caso de trabajos en recintos confinados, tomar las medidas necesarias para que los humos desprendidos no le afecten.
- Conectar la masa lo más cerca posible del punto de soldadura.
- No realizar soldaduras en las proximidades de materiales inflamables o combustibles o protegerlos de forma adecuada.
- Extremar las precauciones en cuanto a los humos desprendidos al soldar pintados, cadmiados, etc.
- No efectuar soldaduras sobre recipientes que hayan contenido productos combustibles.
- Evitar contactos con elementos conductores que puedan estar bajo tensión, aunque se trate de la pinza (los 80 V de la pinza pueden llegar a electrocutar).
- Suspender los trabajos de soldadura de estructuras en presencia de lluvia, nieve, hielo o viento superior a 50 Km./hora y cuando se detecte la proximidad de una tormenta.
- Solicitar la reparación de cualquier grupo cuando observe algún deterioro.
- Cubierta protectora de los bornes de conexión del grupo.
- Puesta a tierra de los dos circuitos: el de alimentación y el de utilización.
- Aislamiento de las pinzas portaelectrodos.

SOLDADURA OXIACETILÉNICA

- El equipo de soldadura oxiacetilénica estará compuesto de carro portabortellas, soplete, válvulas antirretroceso, mangueras roja y azul para acetileno y oxígeno respectivamente, sujetas con abrazaderas adecuadas, manorreductores, manómetros de alta y baja, válvula de membrana en la salida del manorreductor y llave de corte.

- El transporte de botellas se realizará con las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza, enjauladas y atadas en posición vertical (llenas o vacías). El traslado debe hacerse mediante carros portabotellas.
- Evitar almacenamientos excesivos, limitándose éstos a las necesidades y previsiones de consumo. En caso necesario, las botellas de acetileno se almacenarán en locales distintos de las de oxígeno.
- Permanecerán siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas, aseguradas contra caídas y choques, lejos de focos de calor y protegidas de la radiación solar y de la humedad intensa y continua.
- No se emplearán cobre ni aleaciones de este metal en los elementos que puedan entrar en contacto con el acetileno.
- Las botellas de oxígeno y sus accesorios no deben ser engrasados ni puestos en contacto con ácidos, grasas o materiales inflamables, ni ser limpiados o manejados con trapos o las manos manchadas con tales productos.
- Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de ser utilizadas.
- No efectuar soldaduras sobre bidones vacíos que hayan contenido productos combustibles.
- Revisar el estado de conservación y fijación de las gomas.
- En caso de trabajos en recintos confinados tomar las medidas necesarias para que los humos desprendidos no le afecten.
- No realizar soldaduras en las proximidades de materiales inflamables o combustibles o protegerlos de forma adecuada.
- Extremar las precauciones en cuanto a los humos desprendidos al soltar pintados, cadmiados, etc.

Equipos de protección individual

- Pantalla para soldar.
- Gafas con filtro para el ayudante.
- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Los equipos adecuados a los riesgos propios de la ubicación dentro de la obra.

9.4 MAQUINARIA PARA EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS

9.4.1 Camión cisterna para riego asfáltico

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos.
- Vuelco del camión cisterna.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Los camiones cisterna de agua, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
 - Faros de marcha hacia adelante.
 - Faros de marcha de retroceso.
 - Intermitentes de aviso de giro.
 - Pilotos de posición delanteros y traseros.
 - Pilotos de balizamiento.
 - Servofrenos.

- Freno de mano.
- Bocina automática de marcha de retroceso.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buenfuncionamiento del motor, equipo de riego, sistema hidráulico, frenos,neumáticos, etc. en prevención de riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como de botiquínde primeros auxilios.

NORMAS PARA EL CONDUCTOR

- Suba o baje del camión cisterna de frente por el lugar adecuado y asiéndose con ambas manos para mayor seguridad.
- No suba o baje apoyándose sobre cualquier saliente.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No realice "ajustes" con los motores en marcha.
- No permita que personas no autorizadas accedan al camión cisterna, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión cisterna en situación de avería o semiavería.
- Antes de abandonar la cabina asegúrese de haber instalado el freno de mano.
- No guarde trapos ni combustible en el vehículo, pueden producir incendio.
- Recuerde que en caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador, pues el vapor desprendido puede producirle graves quemaduras.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible.
- Vigile la presión de los neumáticos y trabaje con la marcada por el fabricante.
- Antes de acceder a la cabina inspeccione a su alrededor por si alguien dormita a su sombra.
- Todos los camiones cisterna contratados en esta obra estarán en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.

- No tomará medicación alguna sin prescripción facultativa, en especial aquella que produzca efectos negativos para una adecuada conducción.
- Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

9.4.2 Extendedora de mezcla bituminosa

Riesgos más frecuentes

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Incendios.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

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 extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de 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, formadas 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 prohibirá 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

- Cascos de protección auditiva.
- Par guantes de seguridad.
- Casco de seguridad (cuando sea necesario).
- Botas de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

9.5 MEDIOS AUXILIARES

9.5.1 Escalera de mano

Riesgos más frecuentes

- Caída de personal.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

Medidas preventivas

- Se prohibirá la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 4 metros.
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad y se apoyarán sobre superficies planas.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Estas estarán firmemente amaradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso. Se evitará apoyarlas sobre pilares circulares, y en caso de ser necesario se anclarán de forma que la escalera no pueda girar sobre la superficie del pilar.
- Sobrepasarán como mínimo 1,00 metros la altura a salvar.
- Se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano cuando salven alturas superiores a 3 metros se realizará dotado de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo por el que circulará libremente un mecanismo paralelo.

- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohibirá la utilización al unísono de la escalera a 2 o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera, estarán dotadas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarse.
- Como norma general, en el empleo de escaleras de mano se deben adoptar una serie de precauciones. Es necesario revisar la escalera antes de su uso comprobando el cumplimiento de los siguientes requisitos:
 - Correcto ensamblaje de los peldaños.
 - Zapatas antideslizantes de apoyo en buen estado.
 - Si procede, estado de los ganchos superiores.
- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y, en su caso, de aislamiento o incombustión. En ningún caso se utilizarán escaleras reparadas con clavos, puntas, alambres, o que tengan peldaños defectuosos.
- En la colocación de una escalera se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:
 - La inclinación de las escaleras con respecto al piso será aproximadamente 75°, que equivale a estar separada de la vertical del punto de apoyo superior, la cuarta parte de su longitud entre los apoyos de la base y superior.

- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
 - Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
 - Para el acceso a lugares elevados, la parte superior de la escalera sobrepasará en un metro la cota de desembarco.
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas y estarán fuera de las zonas de paso. El área alrededor de la base de la escalera estará perfectamente limpia de materiales y sustancias resbaladizas. En concreto:
- Nunca se colocarán en el recorrido de las puertas, a menos que éstas se bloqueen y señalicen adecuadamente.
 - Si se utilizan en zonas de tránsito, se balizará el contorno de riesgo o se colocará una persona que advierta del mismo.
- Antes de utilizar una escalera deberá garantizarse su estabilidad. El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales y planas. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. A estos efectos la escalera llevará en la base elementos que impidan el deslizamiento.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- El cuerpo se mantendrá dentro del frontal de la escalera. Nunca se asomará sobre los laterales de la misma. Se desplazará la escalera cuantas veces sea necesario y nunca con el trabajador subido a ella.
- Cuando se trabaje en proximidades de zonas especialmente peligrosas tales como bordes de forjado, balcones o ventanas, los operarios que empleen las escaleras utilizarán arnés de seguridad aunque existan barandillas de protección.
- Para realizar trabajos eléctricos se utilizarán escaleras de madera u otras especiales para dichas tareas.
- Cuando se requiera garantizar la fijación de la escalera, esta deberá ser sostenida por un segundo trabajador durante el uso de la misma.

- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Normas de aplicación al uso de escaleras simples de madera y metálicas

- Las escaleras de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- La parte superior se sujetará, si es necesario, al parámetro sobre el que se apoya y cuando éste no sea estable (postes...) se sujetará al mismo mediante una abrazadera de sujeción u otro dispositivo equivalente para evitar vuelcos.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

Normas de aplicación al uso de escaleras extensibles

- Los tramos de prolongación no deben utilizarse de manera independiente, salvo que se les dote de sistemas de apoyo y fijación adecuados.
- Antes de alargar estas escaleras se comprobará que las abrazaderas sujetan firmemente los diferentes tramos.

- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- Precauciones para transportar las escaleras portátiles:
 - Se llevarán plegadas, con los tramos extensibles recogidos.
 - La parte delantera de las mismas se llevará hacia abajo.

Normas de aplicación al uso de escaleras dobles o de tijera

- Estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán hacia la mitad de su altura, un sistema de limitación de apertura máxima. Se colocarán con la cadena central totalmente extendida. También dispondrán de topes en su extremo superior.
- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Nunca se trabajará a horcajadas ni se pasará de un lado a otro por la parte superior.
- En su posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

Limitaciones de uso

- Ser utilizadas simultáneamente por más de un trabajador.
- Cuando la velocidad del viento pueda desequilibrar a los trabajadores que la utilicen.
- Personas con vértigo o que estén tomando algún tipo de medicación en cuyo prospecto se advierta sobre la realización de trabajos con riesgo.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas por o desde escaleras de mano, cuando por sus dimensiones o peso puedan comprometer la seguridad o la estabilidad del trabajador. En concreto, no es conveniente transportar a brazo en ellas, pesos superiores a 25 Kg.
- Si se manejan herramientas, se utilizarán cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte.

- Subir más arriba del antepenúltimo peldaño.
- No se deben utilizar las escaleras como medio para el transporte de materiales, pasarelas, andamios o cualquier otro fin que no sea para el que han sido diseñadas. Asimismo, se prohíbe la instalación de suplementos por escasa longitud de la escalera.
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tenga garantías.
- Las escaleras no están destinadas para ser lugar de trabajo, sino para acceso. Cuando se utilicen para trabajar sobre ellas, se tomarán las precauciones propias de los trabajos en altura. Si la situación o la duración de los trabajos, lo requiere deberá optarse por el uso de escaleras fijas, plataformas de elevación u otro sistema equivalente.

Mantenimiento

- Si las escaleras son de madera, los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados y no simplemente clavados. Nunca se pintarán las escaleras de mano, sólo se permite el barniz transparente para evitar que queden ocultos posibles defectos.
- Después de su uso se limpiarán de cualquier sustancia que haya caído sobre las mismas.
- Se almacenarán en posición horizontal, sujetas a soportes fijos, protegidas de las condiciones ambientales.

Equipos de protección individual

- Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Calzado de seguridad.

9.5.2 Borriquetas

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado.

Medidas preventivas

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohibirá expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablonos trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Se prohibirá trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

Equipos de protección individual

- Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.
- Además de las prendas de protección obligatoria para desempeñar la tarea específica sobre los andamios sobre borriquetas, se han de utilizar:
 - Calzado antideslizante.
 - Botas de Seguridad.
 - Arnés de seguridad (para trabajos sobre plataforma ubicados a 2 ó más metros de altura).

9.5.3 Medios auxiliares de elevación

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos
- Caídas de objetos por desplome y/o desprendimiento
- Lesiones por golpes / cortes
- Proyección de fragmentos

9.5.3.1 Eslingas.

Medidas preventivas

- La seguridad en la utilización de una eslinga comenzará con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar. En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- Para el izado de cargas estas deberán estar equilibradas, si el centro de gravedad no está alineado con la dirección de tiro, la carga puede tomar inclinaciones imprevistas y peligrosas. En el caso de utilizar dos o más eslingas, podría provocarse la sobrecarga de alguna de ellas, debido al desplazamiento del centro de gravedad.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.

- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, deberá tomarse el ángulo mayor. Es recomendable que el ángulo entre ramales no sea inferior a los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que será preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales deberá ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por: tres ramales, si la carga es flexible y dos ramales, si la carga es rígida.
- Las cargas de gran longitud (barras, etc.) no deberán ser elevadas con eslingas de dos ramales, sino con el intermedio de un balancín. Así se evitan posibles balanceos de la carga durante la elevación y, sobre todo, su utilización bajo ángulos de trabajo excesivos.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos con relación al centro de gravedad.
- Las eslingas, si se emplean sin un elemento protector, nunca se deberán colocar en contacto con cantos vivos (peligro de cortes) o superficies ásperas (daños por abrasión) en el caso de eslingas textiles. Para evitar este riesgo se deberán emplearse cantoneras o fundas de protección.
- Cuando se empalmen eslingas la carga a elevar viene limitada por la de menor resistencia.
- Si por resultar corta la longitud de una eslinga es imprescindible prolongarla con la conexión de otra de idénticas características, sólo es tolerable la unión entre eslingas mediante el empleo de grilletes adecuados o interconexiones específicas. Nunca se deben anudar, retorcer ni enlazar eslingas entre sí.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando deba moverse una eslinga se aflojará lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga. Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán

diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado, pues, aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llegará un momento en que sus componentes se habrán debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.

- Se deberá cumplir lo establecido en las normas UNE-EN 1492-1, UNE-EN 1492-2 y UNE 40901 para eslingas textiles, planas o tubulares.
- Para eslingas de acero se deberá cumplir lo establecido en las normas EN 13414. El proveedor deberá facilitar además manual de instrucciones del útil.

Elevación mediante eslingas de cables de acero

- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- Se desecharán aquellas eslingas de 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.
- También se considerará un cable agotado: por rotura de un cordón; cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón; cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados; cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.
- Además de los estos criterios, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales: puntos de picadura u oxidación avanzada; deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.); zonas aplanadas debido al desgaste; grietas; deslizamiento del cable respecto a los terminales; tuercas aflojadas.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a 60° C Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero la temperatura que no debería alcanzarse será de 80°.

Elevación mediante textiles

- Las eslingas se deberán emplear para elevar cargas cuyo peso sea inferior al marcado como Carga Máxima de Utilización en el etiquetado de la eslinga y/o el código de colores CEN correspondiente. Deben considerarse las restricciones que impone el factor de elevación.
- El ángulo máximo de abertura de la gaza durante su utilización nunca deberá superar los 20°. En caso de necesidad se deberán emplear eslingas con gazas mayores.
- Las eslingas planas deberán estar en contacto con la carga en toda su anchura. En caso contrario, su carga de trabajo se verá disminuida. Para evitar este riesgo se utilizará eslingas redondas o balancines.
- Cuando se deben utilizar eslingas planas para la elevación de cargas "en ahorcado" deberán emplearse únicamente aquellas que posean gazas reforzadas o anillas metálicas. Si además la eslinga se encuentra recubierta por algún elemento de protección, sólo se deberán emplear con eslingas dotadas de anillas metálicas.
- El rango admisible de utilización se extiende desde los -40° C hasta los +100° C. Si se emplean accesorios metálicos sólo se deberá emplear desde -20° C hasta los +100° C
- No se arrastrará mercancías sobre la eslinga.
- La zona de cosido principal de la eslinga nunca tiene que entrar en contacto con la carga.

9.5.3.2 Horquillas

- Se deberán inspeccionar antes de su uso. En el caso de encontrarse algún desperfecto, se deberá desechar su utilización. La inspección deberá corresponder fundamentalmente, a las soldaduras, piezas de enganche y suspensión.
- Se comprobará el estado de los accesorios, eslingas, ganchos, grilletes, así como su correcta adaptación al útil.
- Se utilizará solamente cuando la identificación, con la carga máxima de utilización y el nombre del fabricante, esté claramente visible.
- Nunca se superará la velocidad máxima de elevación prefijada.
- Se evitará las temperaturas extremas.
- Se hará inspeccionar los medios de elevación por personal cualificado, al menos una vez cada año.

- Habrá de asegurarse que cada punto de enganche con la carga no soporta más peso que su correspondiente carga de trabajo. La carga máxima de utilización ha de ser considerada para todas y cada de las piezas que intervienen en la elevación: ganchos, eslingas, grilletes y demás accesorios específicos.
- En las horquillas para la elevación de tubería, es muy importante la posición del centro de gravedad de la carga con respecto al punto de suspensión de la carga. De modo que deberá estar diseñada en función de peso y la geometría de la conducción a manejar.

9.5.3.3 Ganchos y grilletes

- La seguridad en la utilización de estos elementos comenzará con la elección de ellos, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar. En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de los mismos, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar y la capacidad de estos.
- Todas las piezas sometidas a desgaste deberán ser inspeccionadas antes de su puesta en servicio y periódicamente por el encargado u otra persona competente.
- Los ganchos serán de acero o hierro forjado.
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las calvas puedan salirse.
- Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales, que resulte difícil el desenganche o caída fortuita de las cargas suspendidas.
- Las partes del gancho que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Los grilletes se utilizarán tan solo con los bulones y pasadores de cierre proporcionados por el fabricante del mismo, y estos deberán cerrarse completamente.
- Se revisará periódicamente las aperturas de ganchos y grilletes buscando posibles deformaciones, fisuras, golpes, etc.
- Cuando las cargas presentan puntos fijos que precisan el intermedio de ganchos o grilletes entre la eslinga y la pieza, estos deberán tener las dimensiones apropiadas para adaptarse de manera segura tanto a la eslinga como al punto de amarre.
- Las dimensiones del gancho deberán asegurar un buen asentamiento de la eslinga, sin que la gaza de ésta entre forzada o no se introduzca en él completamente.

9.5.4 Carretilla de mano

Riesgos más frecuentes

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Se utilizarán ruedas de goma.
- Será que el uso de esta carretilla se haga a una velocidad adecuada.
- Se prohíbe el transporte de personas
- No se sobrecargará
- Se distribuirá homogéneamente la carga y si fuera necesario se atará la carga.
- Se dejará un margen de seguridad en la carga de materiales líquidos en la carretilla para evitar vertidos.
- Se velará para que la rueda neumática disponga en todos los casos de la presión de aire adecuada.
- Utilizar la carretilla de mano requiere una cierta habilidad para no provocar accidentes, el transporte del material se realiza sobre la cuba apoyada en una sola rueda; siga fielmente este procedimiento.
- Cargue la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.
- Flexione ligeramente las piernas ante la carretilla, sujete firmemente los mangos guía, yérgase de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque. Mueva la carretilla y transporte ahora el material.
- Para descargar, repita la misma maniobra descrita en el punto anterior, sólo que en el sentido inverso.
- Si debe salvar obstáculos o diferencias de nivel, debe preparar una pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario puede accidentarse por sobreesfuerzo.

- La pasarela debe tener como mínimo 60 cm de anchura. Recuerde, una plataforma más estrecha para salvar desniveles, puede hacerle perder el equilibrio necesario para mover la carretilla.
- La conducción de las carretillas que transporten objetos que sobresalgan por los lados, es peligrosa. Puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- El camino de circulación con las carretillas de mano debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Para su seguridad, debe utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de objetos desde altura, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante o ropa reflectante para que en cualquier parte del trayecto, usted sea fácilmente detectable en especial si transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja dorsolumbar.
- Guantes de seguridad.

9.5.5 Entibados

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel: debido principalmente a desniveles del terreno o desde medios auxiliares.
- Caída objetos por desplome o derrumbamiento: debido principalmente a masas de tierra, rocas.
- Caída de objetos desprendidos: debido principalmente tierras, rocas sueltas.
- Caída de objetos en manipulación: debido principalmente a herramientas, materiales.

- Golpes / cortes por objetos o herramientas: debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes.
- Sobreesfuerzos: debido principalmente a sobrecarga o posturas inadecuadas.

Medidas preventivas

- Se aplicarán las medidas preventivas de izado de cargas para manipular los sistemas de entibación, y depositarlos en la propia zanja.
- La entibación debe hacerse contra paramentos verticales y no inclinados. Si fuera necesario, se calzarán o rellenarán los laterales para conseguir su verticalidad.
- La realización de la entibación se hará de arriba abajo. El desentibado se hará en sentido contrario.
- Se tendrá en cuenta que la presión máxima, se produce en las 3/5 partes centrales aproximadamente, siendo menor el de 1/5 superior o inferior.
- La entibación con tablas horizontales se empleará cuando el corte se lleve a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permita ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación, y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de las zanjas.
- La entibación con tablas verticales se empleará cuando el terreno no presente cohesión o no se tengan garantías de ello. En caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia, se excavará por secciones sucesivas de hasta 1,50 – 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m, y si el terreno presenta poca o ninguna cohesión, deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.
- Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicuajada), e incluso menos de ésta proporción (entibación ligera).

Protecciones colectivas

- Las asociadas a la actividad de obra y las relacionadas con la maquinaria y oficios.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja dorsolumbar.
- Guantes de seguridad.

9.5.6 Andamios metálicos modulares

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se utilizarán las ruedas y husillos correspondientes para los esfuerzos que se vayan a someter disponiendo de cálculo justificativos. •Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa vistas en plantas, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arrastrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.

9.5.7 Cubilote de hormigonado

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo de cemento.

Medidas preventivas

- Evitar llenar el cubilote hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa provoque derrames.
- Adaptar la carga del cubilote al peso máximo que pueda elevar la grúa.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, hay que paralizar los trabajos.
- Revisar periódicamente la zona de ligado y la boca de salida de hormigón, para garantizar la estanquidad durante el transporte.
- Evitar maniobras bruscas en los movimientos del cubilote.
- La carga ha de ser transportada con el cubilote elevado y no se puede descender hasta llegar al punto de vertido para realizar la descarga.
- En el punto de vertido, el cubilote tiene que descender verticalmente para evitar golpes contra los operarios.

Protecciones colectivas

- En ningún caso se puede transportar el cubilote con la grúa sobre personas.
- Para evitar golpes y desequilibrios a las personas, los cubilotes se tienen que guiar mediante cuerdas debidamente aseguradas al cubilote.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

10. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

10.1 INSTALACIONES SANITARIAS

Dadas las características de número de trabajadores, ámbito y plazo de ejecución de la obra, no se prevé la instalación de un módulo específico para asistencia sanitaria, de modo que, este servicio se prestará mediante el uso del botiquín, que se situará en el vehículo del encargado, protegido de posibles inclemencias del tiempo conforme a las características técnicas contenidas en las mediciones para la asistencia en caso de necesidad, o mediante el traslado al centro médico de la mutua de la contrata adjudicataria o los centros asistenciales de la zona. En el caso de no existir contenedor de obra el botiquín se ubicará en el vehículo del encargado. Además se ubicará un segundo botiquín en la caseta para comedor.

10.2 INSTALACIONES COMUNES

10.2.1 Comedor

Para cubrir las necesidades se dispondrá una caseta de comedor prefabricada de 7,87x2,33x2,30 metros (18,40 m²), en donde los trabajadores podrán realizar las comidas dentro de sus horas de descanso. La caseta estará dotada de 2 mesas de madera para 10 personas y 4 bancos para 5 personas.

10.2.2 Vestuario

Para cubrir las necesidades se dispondrá una caseta de vestuarios prefabricada de 7,87x2,33x2,30 metros (18,40 m²). La caseta estará dotada de 15 taquillas para uso individual con llave y 2 bancos para 5 personas.

10.2.3 Aseos

Para cubrir las necesidades se dispondrán dos casetas de aseos prefabricada de 4,10x1,90x2,30 metros (7,80 m²).

11. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

11.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En principio, salvo situaciones puntuales, no se considera la necesidad de suministro eléctrico para la realización de las actividades de la obra, por lo que no se prevé instalación de transformadores ni cuadros eléctricos de obra, pues se ha previsto que en el caso de tenerse que utilizar algún tipo de maquinaria eléctrica, esta será alimentada a través de grupo electrógeno o generador, en cuya utilización se seguirá las medidas preventivas establecidas en la utilización de dichos equipos.

11.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todos los tajos en los que se esté trabajando deberán disponer de un extintor, cercano a los trabajadores, el cual pueda ser utilizado en caso de conato de incendio.

En caso de que el fuego no pueda ser controlado, **EN NINGÚN CASO LOS TRABAJADORES DEBERÁN SER LOS QUE EXTINGAN EL FUEGO**, ya que ninguno de ellos tiene la formación adecuada para tal actividad, ni tampoco han sido contratados para ello.

Se deberá disponer de un panel de teléfonos de emergencia en el tajo, bien en las máquinas bien en los coches, en un lugar visible, al que llamar en caso de incendio.

11.3 CERRAMIENTO DE OBRA

Dentro de las instalaciones provisionales a tener en cuenta se encuentra el cerramiento provisional de todas aquellas zonas de la obra donde se estén ejecutando labores que puedan verse interferidas por personal o vehículos ajenos a la misma.

Este se realizará mediante el montaje de vallas tipo Ayuntamiento. Deberán atarse los módulos entre sí para evitar su fácil apertura y el paso de personas ajenas a la obra.

12. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria deberá contar con el contrato con un Servicio de Prevención Propio y/o ajeno que asegure el cumplimiento del Plan de Prevención de la empresa, así como el cumplimiento de las medidas de seguridad por parte de todos los trabajadores y el seguimiento de la vigilancia de la Salud mediante los Reconocimientos médicos periódicos.

12.1 RECONOCIMIENTO MÉDICO

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, serán realizados los reconocimientos médicos necesarios a los trabajadores propios, así como serán exigidos los reconocimientos médicos de la totalidad del personal que de alguna manera acceda al área del trabajo como empresa subcontratada.

Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores.

12.2 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá haber recibido la formación e información adecuada y suficiente para el desempeño de su trabajo, así como tener la formación mínima que se establece en el V Convenio del Sector de la Construcción, según los trabajos que va a desarrollar en la actuación.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear relacionadas con el puesto de trabajo a desempeñar.

Así mismo, se contará con personal formado en materia de PRIMEROS AUXILIOS que podrán proceder a la asistencia inicial en caso de accidente.

13. ORGANIGRAMA PREVENTIVO

Se deberá disponer de un organigrama preventivo de la empresa adjudicataria en la que se establezcan todos los responsables actuantes y cumplan con las obligaciones que a continuación se detallan. No obstante, el personal destinado a seguridad será nombrado por la empresa previo al inicio de la obra:

13.1 TÉCNICO SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO O PROPIO

- Prestar el asesoramiento necesario.

13.2 FUNCIONES BÁSICA DEL GERENTE O RESPONSABLE DE LA EMPRESA

- Establecer las líneas de actuación generales en Prevención de Riesgos Laborales y su difusión a todos los trabajadores.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales de aplicación, así como las normas, instrucciones y procedimientos internos que se establezcan.
- Promover la realización de las actividades del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD entre los trabajadores y los distintos niveles de gerencia que debe aplicarlo.
- Colaborar con el Servicio de Prevención para lograr los objetivos propuestos en prevención.

13.3 FUNCIONES BÁSICAS DE JEFES DE OBRA

- Responsable del cumplimiento del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD de la obra.
- Aplicar el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD de su obra.
- Aplicar los principios de acción preventiva (diseñar procesos constructivos seguros, disponer de medios de protecciones colectivas e individuales, etc.)
- Gestionar la implantación en su obra, designando los medios materiales y humanos necesarios para su consecución.
- Elaborar el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD conforme a los procesos constructivos a desarrollar y posibles modificaciones, con el asesoramiento del Técnico de Seguridad.
- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- Cumplir y hacer cumplir la normativa del PRL.
- Facilitar la formación e información a sus trabajadores.
- Atender las indicaciones del coordinador de seguridad y salud.
- Atender las indicaciones de los comités de seguridad y salud y/o delegados de prevención (en caso de que existiesen).
- Constituir los Comités de Seguridad y Salud, en su caso, o las Comisiones de Seguridad y Coordinación en obra, presidiendo las reuniones.

- Atender las indicaciones de los vigilantes de prevención.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Colaborar con el Servicio de Prevención e informar de las incidencias.
- Practicar visitas de seguridad periódicas para inspeccionar las obras.
- Requerir la colaboración del servicio de prevención o de los técnicos de prevención internos para desarrollar aquellas funciones en las que no disponga de capacidad o medios necesarios.

13.4 JEFE DE EQUIPO O ENCARGADO

El Jefe de equipo o encargado de obra, como norma general, será el recurso preventivo de la misma con el fin de que tenga un mayor conocimiento de la obra y de las necesidades de esta en materia de seguridad no se nombra como recurso preventivo a una persona no implicada directamente en esta obra. Sus funciones son las siguientes:

- Responsable del cumplimiento del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD de la obra.
- Conocer los riesgos y las medidas de prevención y protección a adoptar, e informar a los trabajadores.
- Exigir que el trabajo se lleve a cabo de acuerdo con las normas de seguridad y procedimientos existentes.
- Participar y colaborar en las actividades preventivas que se realicen dentro de su área de actuación.
- Comunicar a su superior jerárquico los peligros que ellos mismos hayan detectado o que sean informados por los trabajadores de su área de responsabilidad.

13.5 FUNCIONES DEL TÉCNICO DE PREVENCIÓN

- Vigilar y supervisar el estado de seguridad de la obra.
- Realizar periódicamente inspecciones “planeadas” y “no planificadas”.
- Coordinar la Información y la Formación.

- Colaborar en la evaluación y el control de los riesgos generales y específicos de la obra, efectuando visitas al efecto, atención a quejas y sugerencias, registro de datos, y cuantas funciones análogas sean necesarias.
- Colaborar con el Servicio de Prevención e informar de las incidencias
- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- Cumplir y hacer cumplir la normativa del Prevención de riesgos laborales
- Asesorar al Jefe de Obra sobre la ejecución de las distintas unidades, el diseño de procesos constructivos seguros, la adopción de las medidas de protección colectivas e individuales más adecuadas, la formación e información a recibir por los trabajadores.
- Interlocutor y colaborador de la obra con el coordinador de seguridad y salud y con los responsables de seguridad de subcontratas.
- Controlar la distribución de las copias del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD entre las empresas subcontratadas que se encuentren trabajando en la obra.
- Proporcionar los datos para la elaboración de estadísticas.
- Atender correctamente las visitas de organismos oficiales a la obra.
- Organizar y controlar el archivo de documentación de prevención.

13.6 RECURSOS PREVENTIVOS

Se deberá realizar designación de Recurso Preventivo en el Estudio de Seguridad y Salud y éste deberá cumplir y realizar las siguientes actividades según lo dispuesto en las diferentes leyes que así lo rigen:

- Vigilar de forma concreta el cumplimiento de las medidas preventivas incluidas en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD de la obra, comprobar su eficacia y adecuar la actividad preventiva a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos (según la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y el Art. 22 bis del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención).
- Deben permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia (actividades de especial riesgo), su ubicación

deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para ellos ni para los trabajadores de la empresa (Art. 22 bis, Anexo I Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y Anexo II Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción; además dispondrán de los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades y procesos desarrollados, así como de la formación preventiva correspondiente, como mínimo, al nivel básico según se define en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

- Cuando observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas y/o ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las mismas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que este adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD en los términos previstos en el artículo 7.4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Deberá facilitarse su identificación por el resto de trabajadores (Art. 22.3 bis del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención).
- Actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones.
- Colaborar con los recursos preventivos de su empresa, así como con el resto de trabajadores designados de otras presentes en el mismo centro de trabajo (Artículo 32. bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales), participando, en su caso, en la coordinación empresarial correspondiente con los mismos. Cooperar con los servicios de prevención.
- Promover en el trabajo comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y de protección, y fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.
- Promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas en la obra, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control.

- Promover las modificaciones al ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD y que sean necesarias en función del proceso de ejecución 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.
- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la seguridad y salud en el trabajo.
- Proveer cuanto fuera necesario para que, en caso de accidente, los accidentados reciban la inmediata asistencia sanitaria que requiera su estado.
- Atender correctamente a cuantos representantes de organismos oficiales entren en la obra.
- Facilitar el derecho de consulta y participación de los trabajadores.
- Colaborar con el Servicio de Prevención e informar de las incidencias.
- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- Cumplir y hacer cumplir la normativa del Prevención de riesgos laborales

13.7 TRABAJADOR DESIGNADO POR LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS COMO RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD

- Vigilar de forma concreta el cumplimiento de las medidas preventivas incluidas en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD de la obra, y comprobar su eficacia.
- Colaborar con los recursos preventivos de la empresa contratista, así como con el resto de trabajadores designados de otras empresas presentes en el mismo centro de trabajo, participando, en su caso, en la coordinación empresarial correspondiente con los mismos. Cooperar con los servicios de prevención. Actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones.
- Cumplir y transmitir a los trabajadores a su cargo las instrucciones y órdenes que impartan los recursos preventivos de la empresa contratista, para el mantenimiento de la seguridad y salud de la obra.
- Promover en el trabajo comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y de protección, y fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.

- Promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas en las actividades propias, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control.
- Disponer de los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades y procesos desarrollados, así como de la formación preventiva correspondiente, como mínimo, al nivel básico según se define en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. Cumplir y hacer cumplir a todo el personal a su cargo la normativa en materia de prevención, lo establecido en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD y los principios básicos de acción preventiva.
- Asistir a las reuniones de coordinación de actividades empresariales.
- Formar e informar a sus trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas de sus puestos de trabajo.
- Aportar la documentación referente a sus trabajadores previa al inicio de los trabajos.
- Colaborar con el Servicio de Prevención e informar de las incidencias.
- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- Cumplir y hacer cumplir la normativa del Prevención de riesgos laborales.

13.8 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- Cumplir y hacer cumplir la normativa del Prevención de riesgos laborales.

13.9 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

14. PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE

El presente Procedimiento tiene por objeto definir la sistemática para el procedimiento de actuación y la investigación y análisis de todos los accidentes laborales. El procedimiento a seguir debe permitir la definición de los hechos y las circunstancias relacionadas con el suceso, la determinación de las causas, la adopción y seguimiento de medidas preventivas para evitar su repetición y el control de todo el proceso.

Accidente de trabajo: Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena. Estos accidentes pueden clasificarse atendiendo a diferentes criterios:

a) Situación Laboral del trabajador:

- A. con baja: Todos aquellos que causan la ausencia del trabajador de su puesto al día siguiente de haberse producido, debido a que como consecuencia de las lesiones sufridas el trabajador se encuentra bajo tratamiento médico o en situación de incapacidad temporal.
- B. sin baja: Todos aquellos que, tras la asistencia médica, no causan la ausencia del trabajador de su puesto al día siguiente de haberse producido.

b) Por la gravedad de la Lesión:

- Leves, Graves y Mortales, dependiendo, en los dos primeros casos, de la gravedad de la lesión y de la apreciación del médico que ha atendido al trabajador accidentado (según pronóstico señalado en el Parte de Baja o de Incapacidad Temporal por Contingencias Profesionales).

14.1 DESARROLLO

El procedimiento a seguir en caso de accidente GRAVE (siendo considerado como tal en el presente apartado como accidente con consecuencia grave para la salud), como puede ser cortes profundos, ahogamientos, desmayos, o impactos de cierta envergadura, será el de **llamar al 112**, para indicar el accidente, y, proceder a la evacuación del accidentado para su traslado al hospital más cercano, el cual se indica en el presente texto.

En cualquier caso, debido a la amplitud del proyecto y las diferentes formas de acceso a cada una de las zonas, se solicitará a los responsables de los tajos, que establezcan las zonas de cobertura móvil, para evitar vacíos de conexión, y que estudien las zonas de evacuación posibles.

Trabajo con calor

Debido al calor de la zona de trabajo en la temporada estival, se prevén los trabajos en jornada continua de mañana, y de esta forma se evita el calor intenso del medio día. De cualquier forma, en caso de que se produzca el golpe de calor se deberá:

Golpe de Calor

Lo más rápidamente posible, alejar al afectado del calor, empezar a enfriarlo y llamar urgentemente al médico (112 u hospital más cercano).

Tumbarle en un lugar fresco, aflojarle o quitarle la ropa y envolverle en una manta o tela empapada en agua y abanicarle, o introducirle en una bañera de agua fría si fuese posible.

Síncope por calor

Mantener a la persona echada con las piernas levantadas en lugar fresco.

Calambres

Descansar en lugar fresco, beber agua con sales o bebidas isotónicas. Hacer estiramiento y frotar el músculo afectado. No realizar actividad física alguna hasta horas después de que desaparezcan. Trasladar al médico si los síntomas no desaparecen en una hora.

Esta información, será facilitada a todos los trabajadores mediante folletos informativos llegado el momento y se dispondrá de esta información en un lugar visible en la caseta de trabajo.

Ahogamiento

En caso de caída accidental a cauces con agua y producirse un choque térmico, nervios o imposibilidad de nado, se deberá proceder de la siguiente manera:

- Se procederá a sacar al trabajador lo antes posible.
- Se llamará al 112.
- Se deberá tumbar al trabajador en un lugar estable y proceder a abrirle las vías respiratorias levantando el mentón hacia arriba. Controlar la respiración y en caso de que no respire, darle 2 respiraciones de rescate que hacen que el tórax se eleve. Tras darle dos respiraciones efectivas se deberá comenzar con las compresiones torácicas y darle ciclos de de compresión y ventilación, hasta que recupere la respiración o bien hasta que aparezca la ambulancia para su traslado al hospital.

Cortes

En caso de cortes pequeños o superficiales, se deberá hacer uso del botiquín presente en obra con el uso de un antiséptico y un apósito. En caso de infección. Se deberán realizar curas sencillas.

En caso de corte profundo, la primera medida, antes del traslado al hospital más cercano, se deberá lavar la herida con un chorro de suero o agua para limpiarla en forma de arrastre, sin producir restregones, después se debe esterilizar la herida. Si el flujo de sangre no se detiene a través de estas medidas, se debe ejercer presión sobre la herida. Si alguien tiene conocimientos suficientes deberá realizar un vendaje de compresión.

Una vez adoptadas estas medidas, el trabajador se trasladará al hospital más cercano.

14.2 PROTOCOLO DE ACTUACIÓN UNA VEZ ASISTIDO EL TRABAJADOR

En el caso de que tenga lugar un accidente con lesiones, el responsable (Encargado, Técnico de Apoyo a la Producción, Jefes de Equipo, RTP, Jefe de Obra, Responsable de la empresa) del que dependa el accidentado, cumplimentará el impreso de Investigación de Accidente. Una copia será enviada al Servicio de Prevención de la Empresa correspondiente.

El Jefe de Obra o Taller tendrá conocimiento del accidente en los instantes inmediatos posteriores al mismo, mediante comunicación del responsable de la actuación en la que se haya producido.

En caso de accidente grave o mortal el Responsable de la empresa convocará una reunión urgente dentro de las 24 horas posteriores al accidente, plazo en el cual se debe haber comunicado el suceso a la Inspección de Trabajo, y cumplidos todos los trámites legales procedentes. A dicha reunión asistirán:

- Responsable de la empresa.
- Jefe de Obra.
- Encargado o T.A.P.
- Jefes de Equipo, RTP.
- Miembros del Comité de Seguridad y Salud.
- Testigos si fuesen necesarios.
- Servicio de Prevención.

La Ficha de Investigación servirá como guía y se adjuntará al acta de la reunión, pudiéndose variar por consenso las apreciaciones iniciales del Responsable del Accidentado.

Se elaborará por parte del Servicio de Prevención un informe adicional, en el que se podrá ampliar información, incluir fotografías, dejar constancia de las discrepancias surgidas, etc.

El informe será enviado a los siguientes responsables organizativos:

- Responsable de la empresa
- Jefe de obra, Encargado de Taller.
- RTP, Jefes de Equipo.
- Servicio de Prevención en Sede Central.

14.3 CUMPLIMENTACION DE LA FICHA DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE

Además de la Identificación de la actuación (obra, proyecto, etc.), los datos del accidentado, los datos del accidente y los datos de la investigación, hay que rellenar los apartados siguientes de la ficha de investigación cuyos contenidos, serán:

Descripción: Debe recoger, breve pero claramente, los hechos y las circunstancias más relevantes:

- ¿En qué lugar se encontraba la persona accidentada cuando se produjo el accidente?
- ¿En qué proceso de trabajo participaba cuando se produjo el accidente?

- ¿Qué estaba haciendo la persona accidentada cuando se produjo el accidente?
- ¿Qué hecho anormal que se apartase del proceso habitual de trabajo desencadenó el accidente?
- ¿Cómo se ha lesionado la persona accidentada?

Si se considera conveniente, se debe añadir un informe adicional ampliando detalles.

Causas: Se definirá la causa, o causas, que haya propiciado la aparición del accidente.

Medidas a adoptar: Se definirán una o varias medidas correctoras que eviten la aparición de las causas que puedan propiciar la repetición de un accidente similar. Estas pueden haberse tomado de manera inmediata o haber sido propuestas para el futuro. En ambos casos se reflejarán en este apartado.

El Responsable de la empresa estimará si las medidas correctoras definidas deben ser incluidas en el Libro de Seguimiento de Medidas Correctoras.

El Responsable de la empresa designará un responsable del seguimiento de las medidas correctoras y fijará un plazo para su realización, en función de la prioridad estimada anteriormente.

ARCHIVO DE LA FICHA DE INVESTIGACION

El original de la Ficha quedará archivado en El responsable de la empresa generadora de la misma. En caso de que dé lugar a un Acta o a un informe posterior, se archivará conjuntamente con ellos. En todo caso, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución deberá ser informado de cualquier incidente que ocurra en la obra.

14.4 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Se comunicará de forma inmediata a las siguientes personas los accidentes laborales producidos en la obra:

Accidentes de tipo leve.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos.

Accidentes de tipo grave.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos.

A la Dirección Facultativa de la obra de forma inmediata.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Octubre de 2022

El Ingeniero Agrónomo cdo. N° 1.503

C.O.I.A. de Andalucía

Formación específica como Coordinador de Seguridad



Fdo. Antonio Romero López
AGRIMENSUR CONSULTING, S.L: