



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO	4
1.2. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA CONTRATISTA.....	5
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	5
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	5
2.2. EMPLAZAMIENTO	6
2.3. PROMOTOR.....	6
2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN	6
2.5. NÚMERO DE TRABAJADORES ESTIMADO	7
2.6. PRESUPUESTO	8
2.7. ACCESIBILIDAD	8
2.8. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	8
2.9. UNIDADES DE OBRA	11
2.10. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS MANUALES	11
2.11. MEDIOS AUXILIARES	12
3. FORMACIÓN.....	12
4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	13
4.1. BOTIQUINES	13
4.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS	14
4.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO	14
4.4. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS	14
5. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA OBRA	15
6. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	15
6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL	15
6.1.1. Normas de seguridad.....	17
6.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	18



6.2.1.	Normas de seguridad.....	18
7.	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS UNIDADES DE OBRA	18
7.1.	RIESGOS GENERALES DURANTE TODA LA OBRA.....	19
7.2.	FASE DE IMPLANTACIÓN.....	20
7.3.	MOVIMIENTO DE TIERRAS: EXCAVACIONES Y APERTURA DE ZANJAS.....	21
7.4.	RELLENOS	24
7.5.	TRANSPORTE DE MATERIALES	26
7.6.	DEMOLICIONES	27
7.7.	RETIRADA Y COLOCACIÓN DE MOBILIARIO URBANO.....	28
7.8.	RETIRADA DE TUBERÍAS DE FIBROCEMENTO	29
7.9.	VERTIDO DE HORMIGÓN	29
7.9.1.	Vertido directo mediante canaleta	29
7.10.	TRABAJOS CON FERRALLA Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS	30
7.11.	COLOCACIÓN DE SUMIDEROS	32
7.12.	COLOCACIÓN DE BORDILLOS	33
7.13.	EJECUCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	34
7.14.	EXTENDIDO DE FIRMES.....	35
7.15.	PAVIMENTACIÓN	37
7.16.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	39
7.17.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	40
7.18.	SOLDADURA ELÉCTRICA.....	41
7.19.	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	43
7.20.	JARDINERÍA	44
8.	MAQUINARIA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS.....	46
8.1.	MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL	46
8.2.	CAMIÓN BASCULANTE.....	54
8.3.	RETROEXCAVADORA.....	55
8.4.	CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGO	58
8.5.	CAMIÓN DE TRANSPORTE	60
8.6.	PALA CARGADORA	62
8.7.	MOTONIVELADORA	64
8.8.	COMPACTADORA DE RODILLOS	67
8.9.	COMPACTADORA DE NEUMÁTICOS	68



8.10.	EXTENDEDORA DE AGLOMERADO	71
8.11.	BARREDORA DE FIRMES	74
8.12.	CAMIÓN HORMIGONERA.....	75
8.13.	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN	77
8.14.	VIBRADOR.....	79
8.15.	MARTILLO NEUMÁTICO	79
8.16.	HORMIGONERA ELÉCTRICA	81
8.17.	MÁQUINA DE PINTADO	82
8.18.	AMOLADORA RADIAL PORTÁTIL.....	83
8.19.	COMPRESOR	84
8.20.	GRUPO ELECTRÓGENO.....	86
8.21.	SIERRA CIRCULAR	87
8.22.	MÁQUINAS HERRAMIENTAS	88
8.23.	HERRAMIENTAS MANUALES	90
9.	MEDIOS AUXILIARES	91
9.1.	ANDAMIOS EN GENERAL Y PLATAFORMAS DE TRABAJO	91
9.2.	ESCALERAS DE MANO.....	92



1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, para incorporarse como anexo al Proyecto Constructivo.

En él se establecen las condiciones de seguridad relativas a la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de los trabajos que abarca el proyecto, así como los derivados de las actividades de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las características de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar para los trabajadores.

Concreta y desarrolla las medidas de seguridad correspondientes a la ejecución del Proyecto “PROXECTO DE HUMANIZACIÓN RÚA MARTÍNEZ GARRIDO. FASE II”, considerando los riesgos que a priori pueden surgir en el transcurso de esta obra. Ello, sin perjuicio de que durante el transcurso de la obra puedan aparecer nuevos riesgos, los cuales deberán ser estudiados y ampliados mediante anexos durante el transcurso de la obra, en el momento en que se detecten.

Según el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, si se da alguna de las condiciones que se exponen a continuación, el proyecto constructivo ha de incluir un Estudio de Seguridad y Salud:

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros (75 millones de pesetas).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas.

En el caso que nos ocupa, se cumple como mínimo el primer requisito, por lo tanto se redacta un Estudio de Seguridad y Salud.



1.2. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA CONTRATISTA

Las obligaciones que deben cumplir las empresas contratadas por el Promotor, en materia de seguridad y salud son las siguientes:

Cada una de las empresas contratadas por la promotora deberá elaborar un Plan de seguridad y salud en el que se recojan:

- Descripción del proceso constructivo, según su sistema de ejecución de la obra.
- Unidades de obra que van a ejecutar.
- Los riesgos a los que están expuestos.
- Las normas de seguridad que deben aplicar para evitar los riesgos.
- Equipos de protección individual.
- Medios de protección colectiva.

Todo ello, correspondiente a los trabajos que van a realizar; teniendo en cuenta los medios humanos y materiales con los que cuentan.

El Plan de Seguridad y Salud será presentado antes del comienzo de los trabajos, al Coordinador de Seguridad y Salud, quien emitirá informe para su aprobación por parte de la Administración pública que adjudica la obra. Mientras tanto no podrán comenzar los trabajos.

Cada empresa contratista antes del comienzo de los trabajos comunicará el nombramiento de un responsable en la obra de vigilar el cumplimiento por parte de sus trabajadores de las medidas preventivas establecidas en el plan de seguridad.

Las empresas contratistas acreditarán la formación e información de todos sus trabajadores, en materia de seguridad y salud, de acuerdo con los trabajos que ejecute cada uno de ellos.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Las obras definidas en el presente proyecto constructivo se ejecutarán en la acera par de la calle Martínez Garrido (Vigo), desde el cruce con la Calle Urzáiz por el norte, hasta el cruce con el Camino Meideiros, por el sur. Los trabajos a desarrollar consisten en la renovación de los pavimentos, creación de mediana en la calzada y una glorieta en la



confluencia de la calle Martínez Garrido con las calles Pateira y Sagunto. También se realizarán trabajos de jardinería, colocación de mobiliario urbano e infraestructuras, entre las que se incluye la red de riego, abastecimiento, saneamiento y la mejora del alumbrado y de la eficiencia lumínica en la calle Martínez Garrido (Vigo).

Las principales obras e instalaciones que se prevén efectuar, total o parcialmente, son las que se relacionan a continuación:

- Demolición parcial del pavimento existente.
- Pavimentación.
- Retirada de tuberías de fibrocemento.
- Abastecimiento.
- Saneamiento.
- Alumbrado público y semaforización.
- Riego.
- Señalización horizontal y vertical.
- Jardinería.
- Mobiliario urbano.

2.2. EMPLAZAMIENTO

Los trabajos mencionados en el apartado anterior se ejecutarán en la calle Martínez Garrido (Vigo), perteneciente a la provincia de Pontevedra.

2.3. PROMOTOR

El promotor de las obras objeto de este Proyecto es el Excmo. Concello de Vigo.

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras en cuestión tendrán un plazo de ejecución aproximado de dieciocho (18) meses.



2.5. NÚMERO DE TRABAJADORES ESTIMADO

Se ha estimado que el número máximo de trabajadores que se encuentren simultáneamente en esta obra será de diez (10) operarios.

El cálculo del número máximo de trabajadores se ha llevado a cabo con las siguientes consideraciones:

- a) Se ha valorado la mano de obra como el 20% de la cifra del Presupuesto Ejecución Material (1.710.676,44 €).

$$1.710.676,44 \text{ €} \cdot 0,2 \approx 342.135,29 \text{ €}$$

- b) Se ha calculado el valor de la mano de obra mensual, dividiendo la cantidad estimada en el punto a) entre los meses de duración de la obra. Pero de esta manera se consideraría un proceso de ejecución lineal.

$$342.135,29 \text{ €} / 18 \text{ meses} = 19.007,52 \text{ €/mes}$$

Para obtener un resultado más real, se ha presupuesto que el máximo alcanzado en el mes de mayor producción es un 30 % superior a la media lineal de la mano de obra. Por tanto se incrementa en un 30 % el valor inicialmente obtenido en este apartado b).

$$19.007,52 \text{ €/mes} \cdot 1,3 = 24.709,77 \text{ €/mes}$$

- c) Se ha estimado que el valor medio de la mano de obra para un peón ordinario es de 15,21 €/hora. Considerando jornadas de 8 horas y 21 días de trabajo mensuales, se calcula el valor mes del salario de cada trabajador.

$$15,21 \text{ €/operario hora} \cdot 8 \text{ horas/día} \cdot 21 \text{ días/mes} = 2.555,28 \text{ €/operario mes}$$

- d) Dividiendo la cantidad del apartado b) entre la del apartado c), se obtiene la cifra aproximada correspondiente a la punta de mano de obra.

$$24.709,77 \text{ €/mes} / 2.555,28 \text{ €/operario mes} \approx 10 \text{ operarios}$$

Esta estimación es aproximada y dependerá de los medios de que dispone la empresa para la ejecución de la obra.



2.6. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material del Proyecto constructivo será (excluido el importe de Seguridad y Salud):

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (sin Seguridad y Salud) (Euros)
Un millón setecientos diez mil seiscientos setenta y seis euros con cuarenta y cuatro céntimos
1.710.676,44 euros
PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (Euros)
Sesenta y nueve mil seiscientos noventa y seis euros con setenta y tres céntimos
69.696,73 euros

2.7. ACCESIBILIDAD

El acceso de la maquinaria de obra a los lugares donde se ejecutarán los trabajos ha sido calificado como fácil teniendo en cuenta que se trata de una carretera que se encuentra en servicio.

2.8. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Teniendo en cuenta la ejecución de las obras descritas en el proyecto, habrá que tener en cuenta la posible afección a los servicios urbanos existentes

Medidas Preventivas

Líneas telefónicas y comunicaciones: se solicitará, a la compañía suministradora, la retirada del tendido de los metros que sean necesarios.

Durante la ejecución de los trabajos se tendrá en cuenta:

- En caso de rotura de cualquier instalación afectada por la realización de los trabajos, se comunicará inmediatamente la situación a la compañía propietaria y se paralizarán los trabajos hasta que la instalación haya sido reparada.
- Se respetarán las normas de seguridad de cada una de las compañías suministradoras.



- Cualquier trabajo no previsto, se solicitará permiso a la compañía para su realización. En tanto en cuanto no se reciba la autorización no se iniciarán los mismos.
- Durante la realización de los trabajos la iluminación será adecuada y si es necesario, se reforzará la iluminación natural con iluminación artificial.
- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas correspondientes a cada unidad de trabajos que se va a ejecutar.

Conducciones de abastecimiento y saneamiento: se tomarán las medidas que eviten el daño accidental de estas tuberías.

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

- No realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 metros, de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, y en el caso en el que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud. Se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la compañía propietaria de la misma.
- No se almacenará ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga en la instalación, se comunicará inmediatamente la situación a la compañía propietaria y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Líneas eléctricas: se solicitará, a la compañía suministradora, la retirada del tendido de los metros que sean necesarios.



Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias con líneas enterradas, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Se solicitará a la compañía suministradora los planos de las conducciones, a fin de conocer con exactitud el trazado.
- Gestionar, antes de comenzar los trabajos, con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- En caso de duda considerar todos los cables subterráneos como si estuviesen en tensión.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra o ajeno.
- Utilizar detectores de campo para localizar el trazado y la profundidad de la conducción.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- Se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad.
- Informar a la compañía propietaria inmediatamente, en caso de que se dañe el cable.
- Alejar a todas las personas y señalizar.
- Se tendrán en cuenta las siguientes normas, a la hora de realizar los trabajos:
 - Descargo de la línea.
 - Bloqueo contra cualquier alimentación.
 - Comprobación de la ausencia de tensión.
 - Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.
- Una vez descubierta la conducción, y en el 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 y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por la maquinaria, herramientas, etc.
- Está totalmente prohibido manipular cualquier elemento de la conducción en servicio.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.



- Está prohibido utilizar la conducción como punto de apoyo.
- En caso de rotura de la instalación, se comunicará inmediatamente la situación a la compañía propietaria y se paralizarán los trabajos hasta que la línea haya sido reparada.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

2.9. UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra que se ejecutarán para llevar a cabo los trabajos descritos anteriormente serán las siguientes:

- Riesgos generales durante toda la obra
- Fase de implantación
- Movimiento de tierras: excavaciones y apertura de zanjas
- Rellenos
- Transporte de materiales
- Demoliciones
- Retirada y colocación de mobiliario urbano
- Retirada de tuberías de fibrocemento
- Vertido de hormigón
 - Vertido directo mediante canaleta
- Colocación de sumideros
- Colocación de bordillos
- Ejecución de arquetas y pozos de registro
- Extendido de firmes
- Pavimentación
- Señalización horizontal
- Señalización vertical
- Instalación de alumbrado
- Soldadura eléctrica
- Jardinería

2.10. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS MANUALES

- Camión basculante
- Retroexcavadora



- Camión cisterna
- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Compactadora de rodillos
- Compactadora de neumáticos
- Extendedora de aglomerado
- Barredora de firmes
- Camión hormigonera
- Maquinaria de elevación
- Vibrador
- Martillo neumático
- Hormigonera eléctrica
- Máquina de pintado
- Amoladora radial portátil
- Compresor
- Grupo electrógeno
- Sierra circular
- Máquinas-herramientas
- Herramientas manuales

2.11. MEDIOS AUXILIARES

Para la ejecución de las obras se prevé que se utilicen los siguientes medios auxiliares:

- Andamios en general y plataformas de trabajo
- Escaleras de mano

3. FORMACIÓN

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud a todo el personal que tome parte en los trabajos.

Dicha formación habrá de ser específica sobre las unidades de obra que cada uno vaya a ejecutar y deberá consistir en una explicación de los riesgos a los que se encuentran expuestos, los métodos de trabajo más seguros que deben aplicarse y las protecciones colectivas e individuales de que disponen. Se explicará también a los trabajadores qué deben hacer en el caso de que suceda un accidente laboral.



La formación habrá de demostrarse ante la dirección de obra aportando certificados firmados por el jefe de obra y cada trabajador al que se haya impartido.

4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

4.1. BOTIQUINES

Se dispondrá, en una de las casetas de obra, de un botiquín conteniendo el material sanitario especificado a continuación:

- Un frasco de agua oxigenada
- Un frasco de alcohol 96°
- Un frasco de tintura de yodo
- Un frasco de mercurocromo
- Un frasco de amoníaco
- Un paquete de gasas esterilizadas
- Un paquete de algodón hidrófilo
- Un rollo de esparadrapo
- Un paquete de tiritas
- Un torniquete
- Una bolsa para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Un termómetro clínico
- Antiespasmódicos
- Analgésicos
- Tónicos cardíacos de urgencia
- Jeringuillas desechables
- Tijeras

En la obra debe haber personal con formación suficiente en primeros auxilios, que pueda atender a un accidentado empleando el botiquín.

El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.



4.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se colocarán en lugares visibles listas con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, centro asistencial de la Mutua, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia. Los carteles no deben colocarse únicamente en el interior de las casetas, puesto que si éstas estuvieran cerradas en el momento de ocurrir un accidente, nadie podría consultarlos.

Como mínimo, deben figurar en los carteles los datos de:

Servicio de Emergencias	112
Ambulancia	061
Policía Nacional	091
Policía Local	092
Bomberos	080
Guardia Civil	062

4.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la empresa contratista, o en cualquier subcontrata, pasará un reconocimiento médico previo a su incorporación a la empresa, que será repetido al cabo de un año.

4.4. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará la obra, de acuerdo con la normativa vigente en materia de seguridad vial, adoptándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se colocarán las oportunas señales de información y advertencia de la existencia de zona de obras, señalizándose los accesos naturales a la obra y prohibiendo el paso a toda persona ajena a la misma, colocando en su caso los cerramientos necesarios.

Si algún camino o zona de paso de vehículos pudiera verse afectado por los trabajos, se efectuarán los desvíos necesarios con las señales de aviso y advertencia que sean precisas y se establecerá el oportuno servicio de dirección y guía del tránsito.



Las máquinas de la obra que circulen e interfieran con las vías públicas deberán poseer los sistemas de señalización obligatorios y cuando sea necesario, se guiarán su movimiento y actuaciones.

Los vehículos y camiones de transporte de la obra deberán proteger su carga con lonas que impidan la caída de tierras o materiales a la calzada pública. En caso necesario, se pondrán los medios para la limpieza de la misma.

Las arquetas y zanjas deberán estar convenientemente protegidas y señalizadas, procurando agilizar la colocación de las tapas definitivas de las arquetas.

5. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA OBRA

Se aplicarán las siguientes medidas generales para el control de los riesgos:

- Se establecerá una buena organización del trabajo, limpieza y orden en los tajos.
- La iluminación y señalización será la adecuada, especialmente en las zonas peligrosas.
- El nivel de ruido se ha de mantener dentro de unos niveles aceptables. Se efectuarán mediciones y/o comprobaciones periódicas.
- Se realizará una selección y formación del personal que permita dotarles de carné de especialista.
- Se dispondrá de equipos de comunicación normal y de emergencia, entre el frente de trabajo o los tajos especialmente peligrosos y el centro de asistencia exterior.
- Se establecerá un plan de emergencia actualizado que incluya la persona responsable, los equipos de salvamento, las normas sobre primeros auxilios, el teléfono de asistencia, etc.
- Los camiones y maquinaria estarán provistos de sus luces reglamentarias, rotativo y señal acústica de retroceso.

6. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Para evitar posibles accidentes, se observarán las siguientes normas durante la ejecución de los trabajos:

- La instalación eléctrica debe ser proyectada y realizada por un especialista.



- Deben efectuarse todas las conexiones interiores con bases o clavijas normalizadas.
- Los puestos de trabajo deben disponer de plataformas de madera y estar secos. Igual medida se adoptará en el cuadro general.
- El recorrido de cables y mangueras estará cubierto por maderas cuando se efectúe por el suelo.
- Cuando se observe tensión en alguna masa, se cortará el circuito con el interruptor correspondiente, comunicándolo al instalador.
- En caso de accidente, quitar la tensión del interruptor general, avisar a urgencias y practicar primeros auxilios.
- El cuadro general de mando y protección dispondrá de los dispositivos de corte y protección que se describen a continuación:
 - Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Tendrá un interruptor general automático de mando y protección, de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible en la línea de alimentación, y una protección magnetotérmica por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, también del calibre adecuado a la sección de los conductores a proteger.
 - Protección contra contactos indirectos: Cada uno de los circuitos secundarios que parten del cuadro general deberá estar dotado de un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Cuando un circuito secundario alimente un cuadro auxiliar, el interruptor diferencial de protección de este circuito será de sensibilidad media (300 mA).
- Del cuadro general partirán los circuitos de alimentación a los cuadros auxiliares.
- En las instalaciones de alumbrado se separarán los circuitos correspondientes a locales, almacenes y oficina de obra y, por último, el alumbrado de zonas de paso, accesos y zonas de trabajo.
- Los cuadros auxiliares tendrán las mismas características que el cuadro general. Estos cuadros pueden disponer de varias salidas, cada una de las cuales estará dotada de un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA), un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar de calibre adecuado a la intensidad del circuito y una toma de corriente tipo intemperie. Se ubicarán en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros sujetos a los paramentos verticales, o bien serán autoportantes. Los cuadros que estén a la intemperie se cubrirán con viseras de protección contra la lluvia.



- Las líneas enterradas se ejecutarán bajo tubo de PVC y hormigonado de protección.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores y las máquinas, si no están dotados de doble aislamiento.

6.1.1. NORMAS DE SEGURIDAD

- Se prohibirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, la utilización de fusibles rudimentarios, las conexiones directas cable-clavija de otra máquina y las conexiones de cables con pequeñas cuñas de madera.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos necesarios.
- Las líneas aéreas irán tensadas con piezas especiales sobre apoyos empleando cables fiables con una resistencia a rotura de 800 kg, fijando a éstos el conductor mediante abrazaderas. Si las líneas cruzan viales de obra, se colocarán a una altura mínima de 5 m en zona de circulación de vehículos y 2 m en las zonas peatonales.
- Se evitarán en lo posible los empalmes entre mangueras. Si hay que hacer empalmes provisionales, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles. Los empalmes siempre estarán elevados, y no se podrán mantener en el suelo. Los empalmes de larga duración que deban ubicarse en lugares de paso, se situarán a una altura de 1,60 m sobre pies derechos o sobre paramento vertical, intercalando un aislante.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato. La tensión siempre estará en la clavija hembra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica del cuadro general. El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo amarillo y verde. El punto de conexión de la pica estará protegido dentro de una arqueta practicable. La toma de tierra de los aparatos que no estén dotados de doble aislamiento se hará mediante hilo neutro de combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- La iluminación de los tajos será siempre adecuada para realizar los trabajos con seguridad. En general se deben tener 100 lux como mínimo a una altura en torno a los 2 m. La iluminación se podrá efectuar con proyectores sobre pies derechos firmes o mediante lámparas portátiles y fijas.



- Las lámparas portátiles cumplirán las siguientes condiciones: el portalámparas será estanco de seguridad, con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentación a 24 V.

6.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las posibles causas de incendios pueden ser las hogueras, fuegos, empleo de sopletes, conexiones eléctricas, cigarrillos, almacenaje de materiales o sustancias inflamables, etc.

Para evitarlo se hará periódicamente una revisión y comprobación de la instalación eléctrica provisional de obra, así como del correcto acopio de sustancias y materiales combustibles.

Son además zonas de especial riesgo las instalaciones de higiene y bienestar debido a la existencia de estufas y otros aparatos eléctricos manejados por distintas personas, así como las zonas de almacén.

6.2.1. NORMAS DE SEGURIDAD

- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos.
- En la zona de almacenamiento de productos inflamables se pondrán las siguientes señales normalizadas: prohibido fumar; indicador de la posición del extintor; peligro de incendio.
- En las zonas de acopio al aire libre se establecerán las precauciones necesarias para garantizar una rápida evacuación del personal que circule por ellas, manteniendo los pasillos libres de obstáculos. Se instalarán extintores adecuados al tipo de fuego previsible, próximos a las áreas de mayor riesgo.

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS UNIDADES DE OBRA

A continuación se analizan los distintos trabajos previstos para cada una de las fases de la obra. Los capítulos de maquinaria y máquinas-herramientas y medios auxiliares son comunes a todas las fases de la obra.



7.1. RIESGOS GENERALES DURANTE TODA LA OBRA

Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Golpes o choques contra objetos
- Colisiones y atropellos por circulación de vehículos y maquinas
- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas
- Contactos eléctricos
- Proyecciones de partículas
- Sobreesfuerzos
- Incendios
- Ruido

Medidas preventivas

- Seguir las directrices organizativas generales de la obra.
- Informar a todos los trabajadores de los riesgos generales y específicos de su puesto y equipo de trabajo.
- Vallas de limitación y protección normalizadas
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria en movimiento.
- Barandillas de protección en proximidad de zonas de paso y trabajo.
- Señales de tráfico.
- Cuadros, instalación, equipos y herramientas eléctricas normalizadas y adecuadas.
- Equipo de trabajo normalizado y adecuado.
- Personal apto y habilitado para el puesto de trabajo y el equipo de trabajo a emplear.
- Control de entrada a obra y acotación interna de zonas de acopios e instalaciones.
- Orden y limpieza de vías de circulación de la obra.
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo.
- Recubrimiento o distancia de seguridad a líneas eléctricas de B.T. (1 m) y de A.T. (5 m mínimo) – pórticos de señalización.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra).
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.



- Señalización de la obra (señales y carteles).
- Cintas de señalización y balizamiento con distancia de seguridad.
- Vallado del perímetro necesario de la obra.
- Extintores de polvo seco, de eficacia suficiente.
- Evacuación de escombros.
- Escaleras auxiliares.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, para todas las personas participantes en la obra, incluidos visitantes
- Calzado de seguridad
- Calzado de seguridad impermeable
- Trajes impermeables
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Ropa de trabajo
- Arnés anticaída
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Prendas reflectantes

7.2. FASE DE IMPLANTACIÓN

En esta fase se procede a la instalación de las casetas de obra y a la puesta en servicio de los suministros eléctrico y de agua a la obra.

Riesgos más comunes

- Contactos eléctricos en conexión provisional de obra
- Interferencias y contactos eléctricos con líneas eléctricas aéreas o subterráneas
- Golpes y caídas en la ubicación de las casetas e instalaciones de obra
- Atropellos por máquinas y vehículos



Medidas preventivas

- Utilización de guantes y botas dieléctricas.
- Señalización y acotación de las zonas de influencia del riesgo.
- Utilización de material auxiliar necesario para las operaciones de manutención y dirección de cargas pesadas: escaleras manuales de acceso, eslingado y sistema de guiado de cargas.
- Utilizar los medios de elevación adecuados: grúas móviles, eslingas, etc.
- Empleo de arnés de seguridad anticaída.
- Señalización de accesos y vías de circulación en la obra.
- Utilización de señalización acústica y luminosa de aviso en la maquinaria en movimiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, para todas las personas participantes en la obra, incluidos visitantes.
- Calzado de seguridad
- Calzado de seguridad impermeable
- Trajes impermeables
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Ropa de trabajo
- Arnés anticaída
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Prendas reflectantes

7.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS: EXCAVACIONES Y APERTURA DE ZANJAS

Esta unidad consiste en la excavación del terreno, incluso carga y transporte del material a vertedero o lugar de empleo. Siempre que sea posible el material se reciclará, para realizar rellenos y compactaciones.



Riesgos más comunes

- Deslizamientos o desprendimientos de tierras y/o rocas debidos a manejo de maquinaria
- Sobrecarga en bordes de excavación
- Alteración de la estabilidad del terreno
- No empleo de taludes adecuados
- Variación de la humedad del terreno
- Vibraciones producidas por paso de maquinaria
- Fallo de entibaciones
- Excavaciones bajo el nivel freático
- Colisiones de vehículos
- Vuelcos de maquinaria
- Falsas maniobras de la maquinaria
- Atropellos
- Problemas de circulación a causa de las malas condiciones de los viales
- Riesgos derivados de los trabajos realizados en condiciones atmosféricas extremas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas la mismo nivel
- Proyección de partículas
- Contactos eléctricos
- Golpes en extremidades
- Atrapamiento o aplastamiento por desplome de materiales
- Contagio por lugares insalubres
- Ruido
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Condiciones climatológicas extremas

Medidas preventivas

- Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección del terreno y de las instalaciones colindantes.
- Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros de los bordes de excavación.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación.



- Las rampas de acceso de vehículos tendrán pendientes y anchuras adecuadas.
- Los frentes y paramentos verticales de excavación se inspeccionarán al iniciar los trabajos.
- Se señalizará mediante una línea la distancia de seguridad mínima de aproximación, de 2 metros, al borde de las excavaciones.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié, situada como mínimo a 2 metros del borde del talud.
- Se eliminarán los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces hayan quedado al descubierto y mermen la estabilidad propia y del corte.
- Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo.
- Se entibarán los taludes en función del siguiente criterio:

PENDIENTE	TIPO DE TERRENO
1/1	Terrenos movedizos, desmoronables
1/2	Terrenos blandos pero resistentes
1/3	Terrenos muy compactos

- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá a su achique, para prevenir alteraciones en el terreno.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por una persona autorizada.
- Se conservarán los viales de la obra, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando el piso.
- Se habilitarán accesos diferenciados y separados para personas y para vehículos.
- Se prohíbe la permanencia dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Se entibarán las zanjas cuando su profundidad sea igual o superior a 1,5 metros.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se prohíbe permanecer al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
- Cuando las zanjas y vaciados tengan una profundidad igual o superior a 2 metros, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié, situada como mínimo a 2 metros del borde.
- Cuando las zanjas y vaciados tengan una profundidad inferior a 2 metros, se delimitará su perímetro mediante balizamiento.



- El personal que trabaje en el interior de zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar expuesto.
- El acceso y salida de las zanjas se realizará mediante escaleras sólidas. Las escaleras sobrepasarán en 1 metro el borde de la zanja.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuarán mediante torretas aisladas con toma de tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados desde el cuadro general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas será a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa aislada eléctricamente.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Calzado de seguridad impermeable
- Trajes impermeables
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Ropa de trabajo
- Mascarilla antipolvo
- Protectores auditivos
- Gafas antiproyecciones

7.4. RELLENOS

Riesgos más comunes

- Colisiones de vehículos
- Vuelcos de maquinaria
- Falsas maniobras de la maquinaria
- Atropellos
- Problemas de circulación a causa de las malas condiciones de los viales
- Riesgos derivados de los trabajos realizados en condiciones atmosféricas extremas
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamiento o aplastamiento por desplome de materiales



- Ambientes pulvígenos
- Ruido
- Vibraciones

Medidas preventivas

- El personal que maneje la maquinaria de obra será especialista, estará en posesión de la documentación que acredite su capacitación.
- Los vehículos serán revisados periódicamente.
- No se sobrecargarán los vehículos por encima de su carga máxima admisible, la cual llevarán siempre escrita de forma visible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior al de los asientos existentes en el interior.
- Los equipos de carga serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y las cajas de camión, para evitar ambientes pulvígenos.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido, topes sólidos de limitación de recorrido.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio de 5 metros en torno a los compactadores en funcionamiento.
- Los vehículos dispondrán de avisador acústico de retroceso.
- Los vehículos dispondrán de cabina de seguridad antivuelco.
- Los conductores de los vehículos de cabina cerrada están obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Calzado de seguridad impermeable
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Ropa de trabajo
- Mascarilla antipolvo
- Protectores auditivos



7.5. TRANSPORTE DE MATERIALES

Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Golpes en extremidades
- Atrapamiento o aplastamiento por desplome de materiales

Medidas preventivas

- Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos a los que están expuestos, debiendo utilizar los equipos de protección individual para minimizar dichos riesgos.
- Existirá señalización de limitación de velocidad, que será respetada por todos los vehículos que se utilicen en la obra.
- La descarga se efectuará en lugares estimados para tal fin, intentando que estos sean nivelados.
- Cuando el camión esté maniobrando para realizar la descarga, debe ser guiado por una persona desde el exterior.
- Antes de llevar a cabo el desatado de la mercancía se debe hacer un reconocimiento, para comprobar si se ha movido la carga.
- El desatado de las eslingas debe realizarlo, la persona que efectuó el transporte.
- Todos los trabajadores que participen en la descarga, deben ser avisados, antes de proceder al desatado de las eslingas.
- Se vigilará el estado de ganchos, cadenas, estrobos y eslingas. Se desecharán aquellos que estén deteriorados.
- Para subir a la plataforma del camión y bajar, se utilizará escalera de mano, adecuada a la altura de esta.
- Se cuidará durante todo el desarrollo de esta fase el orden y la limpieza del lugar de trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad



- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Proyección de partículas

7.6. DEMOLICIONES

Riesgos más comunes

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de materiales transportados
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Sobreesfuerzos
- Cortes y golpes con objetos o herramientas
- Ruido
- Vibraciones
- Polvo y gases

Medidas preventivas

- El personal encargado será especializado y conocerá los riesgos de este tipo de trabajos.
- Previamente y durante el desarrollo de los trabajos de demolición se establecerá un procedimiento de observación y vigilancia de los trabajos.
- Las zonas en que pueda producirse desprendimiento o caída de materiales o elementos, procedentes del derribo, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán estar señalizadas, balizadas o protegidas convenientemente.
- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Pasos o pasarelas.
- Barandillas de protección en proximidad de zonas de paso y trabajo.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria en movimiento.
- Siempre que existan interferencias en los trabajos entre máquinas o vehículos, se ordenará y controlará mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Cuando se empleen escaleras, plataformas o andamios, estos reunirán las condiciones de seguridad mencionadas en el apartado correspondiente.
- Los trabajos se realizarán con una iluminación mínima de 100 lux.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Guantes de cuero impermeabilizados
- Guantes de goma o P.V.C:
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.

7.7. RETIRADA Y COLOCACIÓN DE MOBILIARIO URBANO

Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre elementos quebradizos
- Contaminación acústica
- Ambiente polvoriento
- Sobreesfuerzos
- Proyección de partículas

Normas de seguridad y protecciones colectivas

- Balizar la zona donde se procede a la retirada de los equipos o materiales a sustituir.
- La descarga se efectuará en lugares estimados para tal fin, intentando que estos sean nivelados.
- El desatado de las eslingas debe realizarlo, la persona que efectuó el transporte.
- Se cuidará durante todo el desarrollo de esta fase el orden y la limpieza del lugar de trabajo.
- Se vigilará el estado de ganchos, cadenas, estrobos y eslingas. Se desecharán aquellos que estén deteriorados.



- Todos los trabajadores que participen en la descarga de material, deben ser avisados, antes de proceder al desatado de las eslingas.
- Durante el montaje de mobiliario urbano, no deben soltarse las piezas hasta que estén perfectamente aseguradas.
- Ha de haber una perfecta coordinación visual y auditiva entre los trabajadores que intervienen en la maniobra de montaje y desmontaje

Protecciones personales

- Casco de seguridad
- Mascarillas
- Protectores auditivos.
- Muñequeras y fajas
- Ropa de trabajo
- Guantes
- Cinturones de seguridad

7.8. RETIRADA DE TUBERÍAS DE FIBROCEMENTO

La actuación proyectada implica la retirada de las tuberías de fibrocemento que componen la red de abastecimiento existente.

Según lo establecido en el R.D. 396/2006, la empresa contratista garantizará que la retirada de las tuberías de fibrocemento sea realizada por una empresa especializada e inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA). Dicha empresa deberá presentar el plan de trabajo realizado en la oficina de la Autoridad Laboral del territorio en el que esté inscrito en el RERA. El mencionado plan deberá estar aprobado por la Autoridad Laboral correspondiente antes del inicio de los trabajos de retirada del amianto.

7.9. VERTIDO DE HORMIGÓN

7.9.1. VERTIDO DIRECTO MEDIANTE CANALETA

Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contactos con el hormigón (dermatitis)



- Atrapamientos
- Golpes con objetos móviles
- Proyección de partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Contacto eléctrico

Medidas preventivas

- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará que no realicen maniobras inseguras.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes impermeabilizados
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Calzado de seguridad impermeable
- Gafas antiproyecciones

7.10. TRABAJOS CON FERRALLA Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS

Riesgos más comunes

- Caída al mismo nivel
- Desplome de cargas
- Atrapamientos
- Golpes o cortes por herramientas



- Golpes o cortes con objetos inmóviles
- Golpes o cortes por objetos móviles
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Para el desplazamiento de las armaduras se empleará una grúa. Un auxiliar avisará al operador de la grúa de la existencia de obstáculos y de la presencia de personas.
- El transporte y el izado de las armaduras se realizará sujetando éstas, por dos puntos separados, mediante de eslingas.
- Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas.
- Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos.
- La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra.
- Las máquinas dobladoras y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias.
- Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes.
- Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla.
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo



7.11. COLOCACIÓN DE SUMIDEROS

Riesgos más comunes

- Atropellos por máquinas y vehículos
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Caída de personas al mismo nivel
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis

Medidas preventivas

- Se utilizarán señalización para delimitar la zona de trabajo.
- Se tratará de realizar el trabajo sobre superficies lo más planas posible.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia, libre de obstáculos y de residuos.
- Se habilitarán espacios destinados al acopio de materiales.
- No se realizarán acopios a una distancia inferior a dos metros.
- La colocación del material cuando se realice con medios mecánicos se hará con ayuda de eslingas.
- En caso de escasa iluminación se utilizará iluminación artificial, por medio de portalámparas.
- En el momento de aprovisionamiento de materiales del lugar de acopio se respetará una distancia de seguridad, con el fin de evitar caídas de objetos a distinto nivel.
- Se dispondrá de la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.
- Los equipos de trabajo y herramientas se mantendrán en buen estado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo según condiciones meteorológicas.
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Guantes de cuero
- Cinturón de seguridad



- Protectores auditivos
- Gafas antiimpacto
- Cinturón lumbar.

7.12. COLOCACIÓN DE BORDILLOS

Riesgos más comunes

- Atropellos por máquinas y vehículos
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Caída de personas al mismo nivel
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis

Medidas preventivas

- Cuando el gruista no tenga correcta visibilidad en las maniobras, será auxiliado por un señalista.
- Durante la carga y descarga, nadie permanecerá debajo de las cargas suspendidas.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- En el caso de que se realicen trabajos nocturnos, las zonas de trabajo deberán de estar perfectamente iluminadas.
- Se dispondrá de la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Botas de goma con puntera reforzada
- Gafas antiproyecciones
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante



- Cinturón portaherramientas

7.13. EJECUCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome o vuelco de los paramentos de pozo o talud.
- Golpes o cortes por objetos.
- Golpes o cortes por herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Intoxicación por gases.
- Explosión por gases o líquidos.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Infecciones.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Riesgos derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.

Medidas preventivas

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible, sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por pies derechos.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar.
- Las excavaciones de pozos se ejecutarán entubando para evitar derrumbamientos sobre las personas.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos.
- El ascenso o descenso a pozos y zanjas se realizará mediante escaleras normalizadas firmemente ancladas. Se cumplirán todas las medidas preventivas relativas al uso de escaleras de mano.
- En los lugares en los que se prevea la presencia de gases nocivos, se dispondrá una manguera de ventilación.



- Se prohíbe expresamente utilizar fuego para la detección de gases. La detección de gases se realizará por medios seguros y fiables.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará el desalojo inmediato.
- Los pozos y zanjas tendrán iluminación suficiente. La energía eléctrica se suministrará a 24 V y todos los equipos serán blindados.
- Se prohíbe fumar en el interior de los pozos y zanjas.
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo o zanja, se comunicará a los compañeros y se evacuará, poniendo en conocimiento de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe el acceso al interior de los pozos zanjas a toda persona ajena al proceso de construcción.
- Entorno de los pozos y de las zanjas con profundidad superior a 2 metros se instalará una barandilla de protección, de 90 centímetros de altura.
- Entorno a pozos y zanjas con profundidad inferior a 2 metros se instalará balizamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.

7.14. EXTENDIDO DE FIRMES

Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes por objetos, cortes y pinchazos
- Colisiones y atropellos por circulación de vehículos y máquinas.



- Vuelcos
- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas
- Proyección de partículas a los ojos
- Quemaduras
- Incendios
- Gases y vapores
- Polvo
- Ruido

Medidas preventivas

- Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas y enterradas, que puedan afectar a las áreas de movimientos de vehículos.
- Cuando los trabajos se realicen en carreteras en servicio se dirigirá el tráfico con ayuda de señalistas, que dispondrán de chalecos reflectantes, señales manuales y radioteléfonos para ordenar el tráfico.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias con operarios u otros vehículos.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.
- Los vehículos y maquinaria serán únicamente manejados por los operarios asignados.
- Se dispondrán las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar de obra que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de las maniobras e impedirá la presencia de personas ajenas a estos trabajos.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos de caída incontrolada de material desde los vehículos o circulación de éstos con sobrecarga.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en un radio no inferior a los 5 m entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, así como colocarse detrás de los camiones que traen el material.



- No se permitirá transportar a personas en máquinas que no dispongan de asientos para acompañarles.
- En los trabajos en proximidades de líneas eléctricas se respetarán las distancias contempladas en el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.
- En todo momento se mantendrán las zonas de extendido limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.
- Los trabajos se realizarán con una iluminación mínima de 100 lux.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas de mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Botas aislantes
- Guantes de piel
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones meteorológicas
- Protectores auditivos
- Mascarilla respiratoria
- Protectores auditivos

7.15. PAVIMENTACIÓN

Riesgos más comunes

- Atropellos
- Aplastamiento
- Golpes por máquinas y herramientas
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes
- Dermatitis por contacto con el cemento
- Cuerpos extraños en los ojos
- Golpes y cortes con objetos móviles
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos



Medidas preventivas

- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- Todas las arquetas, pozos, etc. existentes, se mantendrán con su tapa puesta y en su defecto, con tapas provisionales, barandillas, etc.
- Se prohíbe el manejo manual de cargas elevadas para evitar sobreesfuerzos. En caso necesario se moverán las piedras con ayuda de un camión grúa, colocándolas en el suelo, cercanas a la zona en que se tienen que poner.
- Las maniobras de descarga de los materiales, trasiego en la zona de obra y carga de escombros, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad.
- La iluminación mediante portátiles, se realizará con “portalámparas estancos con mango aislante”, provistos de rejilla protectora de la bombilla.
- Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas del pavimento se izarán sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta el momento de utilizar su contenido.
- Las piezas de pavimento sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, para evitar accidentes por derrame de la carga.
- Los sacos de aglomerante (cementos, áridos para mortero de agarre, etc) se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas (sobre aceras en construcción y asimilables), se acotarán con cinta de balizamiento (o barandillas de contención de peatones), las superficies realmente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando se esté en fase de pavimentación de un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicando itinerarios alternativos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo



- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Calzado de seguridad impermeable
- Chaleco reflectante
- Gafas antipolvo
- Cinturón portaherramientas
- Gafas antiproyecciones

7.16. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Otro paso anterior es el de premarcaje, que tendrá el mismo tratamiento que el de la señalización horizontal.

Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de partículas a los ojos
- Inhalación de sustancias químicas
- Irritación de mucosas, ojos y piel por contacto con las pinturas
- Atropellos
- Atrapamientos entre objetos

Medidas preventivas

- Se verificará antes de comenzar a trabajar el estado de las mangueras y los manómetros.
- No se transitará por la zona de trabajos hasta que el equipo de maquinaria haya finalizado su tarea.
- Durante el marcado de señalización horizontal se procederá a la delimitación de la zona, con el fin de evitar atropellos.
- Las personas que realicen el pintado de la señalización horizontal conocerán los riesgos derivados de las pinturas empleadas, y seguirán puntualmente las indicaciones del suministrador.
- Se dispondrá de las fichas de seguridad de los productos.
- Los recipientes de pintura se mantendrán siempre cerrados, procediendo a la retirada inmediata de los botes de pintura y cualquier otro resto.



- Evitar que el preparado entre en contacto con la piel o los ojos. Las personas con tendencia a la sensibilización de la piel deben protegerla completamente para manipular el preparado.
- Evitar la inhalación de los vapores orgánicos.
- Conservar los envases secos, en posición vertical y herméticamente cerrados en lugar fresco y bien ventilado, aislado de fuentes de calor, ignición o chispas. Una vez abiertos los envases, si han de volverse a cerrar, hacerlo de manera cuidadosa y colocarlos nuevamente en posición vertical para evitar derrames.
- Se suspenderán los trabajos en días de fuerte viento.
- Ante un vertido accidental, no tirar los residuos por un desagüe. Eliminar las posibles fuentes de ignición y ventilar la zona si es posible. Mantener a las personas alejadas de la zona del derrame. Recoger mecánicamente, o con materiales absorbentes no combustibles (tierra, arena,...), depositándolo en un recipiente estanco adecuado, para su posterior desecho siguiendo la legislación vigente. Si el preparado pasa a lagos, ríos, etc. Informar a los organismos competentes.
- No se fumará durante la realización de estos trabajos.
- No se utilizarán disolventes para el aseo de los operarios.

Equipos de protección individual

- Guantes de PVC.
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Mascarilla de protección respiratoria
- Chaleco reflectante

7.17. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se refiere el presente apartado a la colocación de las distintas señales de tráfico, indicadores de dirección y paneles informativos así como de los elementos de contención de vehículos e impostas.

Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel



- Caída de objetos por manipulación
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de partículas a los ojos
- Quemaduras
- Atropellos
- Ruido
- Contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Cuando se proceda a la colocación de señalización vertical se protegerá la zona con conos de balizamiento.
- Si existe tráfico rodado en los viales durante la colocación de la señalización se colocarán señales provisionales de obra con limitación de velocidad.
- Las personas encargadas de la colocación de las señales deben asegurarse de recoger todo el material utilizado que pueda entorpecer el tráfico en los viales.
- La colocación y retirada de las señales se realizará en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloca se vea protegido por las señales precedentes.
- Para la colocación de impostas se utilizará imprescindiblemente arnés de seguridad anclado a elementos fijos que garanticen su resistencia.

Equipos de protección individual

- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Gafas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Chalecos reflectantes
- Protección auditiva
- Arnés de seguridad

7.18. SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes

Caídas a distinto nivel



Caidas al mismo nivel
Atrapamientos entre objetos
Exposición a radiaciones no ionizantes
Pisadas sobre objetos punzantes
Proyección de partículas
Inhalación de vapores metálicos
Contactos eléctricos
Incendio
Contactos térmicos

Normas de seguridad y protecciones colectivas

Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco. Afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesta a ellas. Por eso, el soldador deberá utilizar pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.

La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.

Es necesario que se prevenga al soldador de la posible proyección de esquiras a sus ojos cuando pica la soldadura.

También debe prevenirse de las posibles quemaduras, tanto por la escoria incandescente como por piezas recién soldadas y que parecen frías.

En el caso de realizar soldaduras dentro de un recipiente cerrado, es necesario efectuar la adecuada ventilación a fin de evitar el riesgo de asfixia.

Antes de empezar el trabajo de soldadura es necesario examinar el lugar y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que pueden dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra.

Los trabajos de soldadura de elementos estructurales en altura quedarán interrumpidos en días de fuertes nieblas, fuerte viento o lluvia.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie cuando llueva, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

Queda expresamente prohibido:

- ✓ Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
- ✓ Tender de forma desordenada el cableado por la obra.



- ✓ No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas de la máquina de soldar.
- ✓ Anular o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar.
- ✓ No desconectar totalmente la máquina de soldar cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo, por ejemplo).
- ✓ El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie.
- ✓ La utilización de mangueras deterioradas con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

No se mirará nunca directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.

No se picará el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producir graves lesiones en los ojos.

Se soldará siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.

Protecciones personales

Casco de seguridad para desplazamientos por la obra

Yelmo de soldador (casco más careta de protección)

Pantalla de soldadura de sustentación manual

Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente para el ayudante)

Guantes de cuero

Botas de seguridad

Manguitos de cuero

Polainas de cuero

Mandil de cuero

Cinturón de seguridad

7.19. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Riesgos más comunes

- Caída de objetos
- Caída de personas al mismo nivel



- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atropellos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Las herramientas a emplear para las conexiones eléctricas presentarán el grado de aislamiento necesario para el nivel de tensión en que se esté trabajando.
- Previo a la puesta en tensión de la instalación, se observarán las preceptivas medidas de resistencia de aislamiento, resistencia de puesta a tierra y comprobación de las protecciones magnetotérmicas y diferenciales.
- Los trabajos de instalación eléctrica se realizarán con los cables sin tensión.
- Se coordinarán los trabajos para evitar interferencias con otras tareas.
- Los equipos de trabajo y herramientas se mantendrán en buen estado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Chaleco reflectante

7.20. JARDINERIA

Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes con objetos móviles.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Atropello
- Choques o colisiones
- Vuelco
- Atrapamiento



- Polvo
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Al personal encargado del manejo del vehículo estará en posesión del carnet requerido para la conducción de la máquina.
- El personal que maneje los utensilios de jardinería dispondrá de la formación adecuada para su utilización.
- Antes de comenzar los trabajos se comprobará la presión de los neumáticos, los frenos, las luces y el avisador acústico de marcha atrás.
- Los conductores de los camiones serán informados de las zonas de riesgo y de las instrucciones de circulación.
- Se respetarán las circulaciones internas de la obra, así como las zonas de carga y descarga previstas.
- Disparar el chorro siempre a favor de viento.
- No disparar el chorro hacia personas ni vehículos.
- Los accesos, la circulación, las descargas y cargas de los camiones en la obra se realizarán en lugares preestablecidos y definidos.
- La puesta en estación y los movimientos del camión serán dirigidos por un señalista.
- Cuando se circule por vías públicas se cumplirá la normativa del Código de Circulación vigente.
- Los camiones estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día, así como de luces, espejos retrovisores y bocina de retroceso, y de las herramientas esenciales y de lámparas de repuesto.
- Los camiones y la manguera estarán en perfectas condiciones de mantenimiento, conservación y funcionamiento.
- Comprobación diaria de los niveles

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, al salir de la cabina
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Calzado de seguridad con suela antideslizante
- Botas de seguridad, impermeables.



- Ropa de trabajo
- Traje impermeable
- Mascarilla

8. MAQUINARIA Y MÁQUINAS HERRAMIENTAS

8.1. MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

Riesgos más comunes

- Puesta en marcha imprevista
- Vuelco, desplazamiento o colisión de máquinas
- Rotura de piezas o mecanismos
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento
- Contactos con líneas eléctricas
- Caída de materiales transportados

Medidas preventivas

- Cada máquina se utilizará en las tareas para las que ha sido diseñada.
- Los diferentes equipamientos de las máquinas se utilizarán únicamente en las tareas para las que han sido diseñados.
- Se utilizará la máquina que se adapte a las características de los trabajos y del entorno.

Antes del inicio de los trabajos:

- El operador de la máquina deberá conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y de mantenimiento suministrado por el constructor de la máquina. Se asegurará de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.
- El operador de la máquina deberá conocer el plan de circulación de la obra, las circunstancias del trazado (existencia de tendidos eléctricos aéreos, gálilos, taras, etc.) y los trabajos realizados que puedan constituir riesgo; zanjas abiertas, tendido de canalizaciones, etc. Se conocerán las normas de circulación en las zonas de trabajo, las señales y balizamientos utilizados, tales como banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras. Se cumplirá lo reglamentado en el Código de Circulación.



- El operador de la máquina deberá conocer y respetar todas las instrucciones, normas y procedimientos operativos de trabajo implantados en la obra.
- *Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles, 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 parada.
 - 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.
 - Todos los dispositivos de seguridad indicados a continuación, deberán estar en correcto estado:
 - ✓ Dispositivos de acceso a la cabina y a los otros puestos de trabajo: escaleras, peldaños, plataformas, empuñaduras, soportes, etc.
 - ✓ Cabina insonorizada, con instalación de ventilación y calefacción. Con puerta con dispositivo de cierre.
 - ✓ Asiento regulable antivibratorio y adaptado a las condiciones de trabajo.
 - ✓ Dispositivos de alumbrado y señalización:
 - Bocina o claxon de señalización acústica.
 - Señales sonoras o luminosas (o ambas) para maniobras de retroceso.
 - En la parte más alta de la cabina, disponer de señalizador luminoso rotativo de color ámbar, para alerta de vehículo especial en circulación viaria.
 - Dos focos de posición y dos de cruce en la parte frontal y dos focos rojos en la parte posterior.
 - Faros halógenos de trabajo para trabajos nocturnos.
 - ✓ Dispositivos de señalización de posición, tales como bandas blancas.
 - ✓ Dispositivos de preseñalización (triángulos, faroles, etc.).
 - ✓ Retrovisores laterales con gran ángulo de visión.
 - ✓ Parabrisas de vidrio eficaces, con protección de rejilla o mallazo metálico exterior.
 - ✓ Freno de estacionamiento
 - ✓ Extintor contra incendios accesible, en la cabina del operador.



- ✓ Cinturón de seguridad.
- Si las condiciones de trabajo los exigen:
 - ✓ Pórtico homologado antivuelco.
 - ✓ Estructura de protección contra caídas de objetos.
 - ✓ Retrovisor auxiliar.
 - ✓ Limpiaparabrisas.
 - ✓ Focos especiales (giratorios).
 - ✓ Guardabarros.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar el parabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que dificulte la visibilidad.
- No dejar trapos en el compartimento del motor.
- El puesto del conductor debe estar limpio, de aceites, grasas, barro. Lo mismo las zonas de acceso a la cabina y los asideros.
- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar la caja de herramientas.
- Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad, accesibilidad a los mandos y controles y la visibilidad.

Al arrancar e iniciar los movimientos con la máquina, se deberá:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina.
- Seguir las instrucciones del manual del constructor y, en particular:
 - Colocar todos los mandos en punto muerto.
 - Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 - Quedarse sentado al conducir.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
- No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados.
- En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de estacionamiento, hacer girar el volante en los dos sentidos despacio o maniobrar con las palancas, meter diferentes marchas.

Durante los trabajos:

- No subir pasajeros.
- No dejar estacionar en los alrededores de la máquina.



- No emplear la pala o la cuchara como plataforma de trabajo o para subir personas.
- No colocar la cuchara por encima de las cabinas de otras máquinas o vehículos.
- Antes de efectuar un desplazamiento, mirar alrededor y verificar que no haya trabajadores dentro del radio de acción de la máquina.
- Antes de desplazarse en carretera, bloquear los estabilizadores y los elementos móviles.
- Respetar las señalizaciones.
- Mantener distancias de seguridad a zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda comprometer la estabilidad de la máquina.
- Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar los trabajos.
- No subir ni bajar de la cabina con la máquina en marcha.
- Cargar los camiones con precaución.
- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo de derrumbamiento.
- No bajar de lado.
- Para desplazarse sobre un terreno pendiente, orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- Para extracción trabajar cara a la pendiente.
- Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.
- Una pendiente se baja a la misma velocidad con la que se sube.
- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.
- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo de acción.
- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si no es posible, balizar la zona.
- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.



- Equipar la cabina con una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.
- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.
- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo, a la hora de calcular las distancias mínimas.
- Para líneas de menos de 66 kV, la distancia será como mínimo de 3 m; para las líneas de más de 66 kV la distancia mínima será de 5 m.
- Cuando se trabaja en zanja, en cantera, junto a taludes en los que haya peligro de caída de materiales o de vuelco de la máquina, se equipará la retroexcavadora con cabina antivuelco y contra caída de objetos.
- Si se entra en una galería oscura, encender los faros y las luces de posición.
- Trabajos y operaciones auxiliares en la máquina:
 - *Al repostar o para la máquina:*
 - ✓ Cuando se llene el depósito de combustible no fumar y realizar el repostaje con el motor parado.
 - ✓ El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido. En invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.
 - ✓ Para parar la máquina: colocar los mandos en punto muerto, accionar el freno de estacionamiento y desconectar la batería y quitar la llave de contacto. Cerrar la puerta de la cabina.
 - *Cambios de equipo de trabajo:*
 - ✓ Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
 - ✓ Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
 - ✓ Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
 - ✓ Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
 - ✓ Para la manipulación de las piezas, utilizar guantes.
 - ✓ Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle que es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.
 - *Averías en la zona de trabajo:*
 - ✓ Bajar el quipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.



- ✓ Colocar las señales adecuadas, indicando la avería de la máquina.
 - ✓ Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
 - ✓ Para cualquier avería consultar el manual del fabricante.
 - ✓ No remolcar para poner el motor en marcha.
 - ✓ No servirse de palancas para levantar la máquina.
 - ✓ Para cambiar un neumático, disponer la máquina sobre una base firme.
- *Transporte de la máquina:*
- ✓ Estacionar el remolque en zona llana.
 - ✓ Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
 - ✓ Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - ✓ Bajas la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
 - ✓ Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
 - ✓ Quitar la llave de contacto.
 - ✓ Se asegurará una firme fijación de las ruedas a la plataforma.
- *Mantenimiento en la zona de trabajo:*
- ✓ Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
 - ✓ Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
 - ✓ Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
 - ✓ No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
 - ✓ No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
 - ✓ Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
 - ✓ No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
 - ✓ Aprender a utilizar los extintores.
 - ✓ Conservar la máquina en buen estado de limpieza.



- *Mantenimiento en taller:*
 - ✓ Antes de empezar las reparaciones, limpiar la zona a reparar.
 - ✓ No limpiar las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
 - ✓ NO FUMAR.
 - ✓ Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
 - ✓ Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
 - ✓ Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
 - ✓ Bajar la presión del circuito hidráulico antes de actuar sobre él.
 - ✓ Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
 - ✓ Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
 - ✓ Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
 - ✓ Antes de arrancar el motor, comprobará que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
 - ✓ Utilizar guantes y calzado de seguridad.
- *Mantenimiento de neumáticos:*
 - ✓ Para cambiar una rueda, utilizar los estabilizadores.
 - ✓ No utilizar nunca la pluma o a cuchara para elevar la máquina.
 - ✓ Cuando se esté inflando una rueda no permanecer frente a la misma, sino en el lateral.
 - ✓ No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.
- *Examen de la máquina:*
 - ✓ La máquina, antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes y accesorios.
 - ✓ Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido algún fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o en los dispositivos de seguridad.
 - ✓ Todos estos exámenes serán realizados por personal cualificado.



- *Consejo para el operador:*
 - ✓ No tomar medicamentos sin prescripción facultativa.
 - ✓ No realizar carreras, no bromas.
 - ✓ Estar únicamente atento al trabajo.
 - ✓ No transportar a nadie en la cuchara.
 - ✓ Cuando alguien deba guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
 - ✓ No dejar nunca que éste ayudante toque los mandos.
 - ✓ Encender los faros al final del día.

- *Requisitos para el conductor:*
 - ✓ A falta de titulación o carné que avale la capacidad para conducir vehículos o máquinas, la empresa empleadora propietaria de éstos, certificará la habilitación que autorice a su manejo.
 - ✓ El conductor deberá haber pasado las visitas médicas anuales obligatorias que de muestren su aptitud para desarrollar los trabajos que le son confiados.
 - ✓ Deberá disponer de los equipos de protección individual que se le suministren.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad para cuando abandone la cabina
- Gafas de seguridad
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Trajes de agua para tiempo lluvioso
- Botas de seguridad
- Botas de goma o de P.V.C.
- Protectores auditivos
- Gafas antipolvo
- Cinturón elástico antivibratorio



8.2. CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos más comunes

- Choques con elementos fijos de la obra
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento
- Vuelcos al circular por rampas

Medidas preventivas

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas o salidas a la obra se harán con precaución, con auxilio de las señales de otro trabajador.
- Se respetarán las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia se tuviera que parar en una rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Todas las maniobras se harán sin brusquedades, anunciándolas con antelación y auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consecuencia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria no deben ser hechas con el motor en marcha.
- Antes de comenzar la descarga de material se pondrá el freno de mano.



Equipos de protección individual (se refieren al personal del vehículo):

- Casco de seguridad para cuando abandone la cabina
- Gafas de seguridad
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Trajes de agua para tiempo lluvioso
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio

8.3. *RETROEXCAVADORA*

Riesgos más comunes

- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento
- Vuelcos y caídas de la máquina
- Puesta en marcha fortuita
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro
- Caída de material desde la cuchara
- Alcance por objetos desprendidos
- Contacto con líneas eléctricas
- Ruido
- Vibraciones

Medidas preventivas

- No se trabajará en pendientes superiores al 50 %.
- En la proximidad a líneas eléctrica de menos de 66 kV la mínima distancia la tendido será de 3 m; en caso de líneas de más de 66 kV, esta distancia será superior a 5 m. Si la línea es subterránea, se mantendrá una distancia de seguridad de 0,5 m.
- Al entrar en contacto con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto.
- Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.



- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner el freno de mano y la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El motor no puede permanecer encendido si el conductor no está en el asiento.
- Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina, y se señalizará “peligro, maquinaria pesada en movimiento”. La circulación en obras estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- No se podrán realizar tareas con inclinaciones laterales o en pendiente, sin disponer de cabina del conductor incorporada al pórtico de seguridad.
- Después del lavado de la máquina o de haber circulado por zonas encharcadas, conviene ensayar la frenada dos o tres veces, ya que la humedad podría haber mermado la eficacia de los frenos.
- Cuando se circule por pistas cubiertas de agua, se tanteará el terreno con la cuchara, para evitar caer en algún desnivel.
- Las operaciones de giro se efectuarán sin brusquedades y con buena visibilidad, en su defecto se realizarán con la asistencia de un auxiliar, con un sistema de señalización conocido por ambos.
- Para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de la máquina o a causa de algún giro imprevisto, el personal de obra estará siempre fuera de su radio de acción.
- La intención de moverse se indicará con el claxon.
- En trabajos en pendiente y, especialmente, si la retroexcavadora descansa sobre equipo automotriz de orugas, el operador deberá asegurarse de que esté bien frenado. Para la extracción de material se deberá trabajar siempre de cara a la pendiente.
- En trabajos en demolición, no se derribarán elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- Al terminar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina. Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Se circulará con precaución y con la cuchara plegada en posición de traslado. Si el desplazamiento es largo, con los puntales de sujeción colocados.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.



- En la cabina se dispondrán cristales irrompibles, para protegerse de la caída de materiales de la cuchara.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- Durante la fase de excavación la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- La máquina será sometida a comprobación y conservación periódica de sus elementos.
- Es importante que el conductor se limpie el barro adherido al calzado para que no le resbalen los pies sobre los pedales.
- La máquina deberá ser manejada por personal cualificado y autorizado.
- Antes de cargar bloques grandes, deberán ser fragmentados en el suelo.
- Para subir o bajar de la máquina se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No se subirá utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
- Se subirá y bajará de la maquinaria frontalmente y asiéndose con ambas manos.
- No se saltará nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina: pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No se trabajará con la máquina en situación de avería.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, comprobando que se trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Revisiones:
 - La revisión general de la retroexcavadora y su mantenimiento se realizarán conforme a las instrucciones marcadas por el fabricante.
 - Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos en su caso, y su estado.
 - En su caso, antes de iniciar la jornada, se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación del elemento auxiliar arrastrado, así como el correcto funcionamiento de las articulaciones de la cuchilla y su estado.
- Al término de la jornada se procederá al lavado de la retroexcavadora, especialmente en las zonas de los trenes motores y cadenas.
- En la retroexcavadora de cadenas el desgaste de las nervaduras debe ser corregido por soldadura de una barra de acero especial, con antelación al desgaste o deformación del patín.



- La tensión de la cadena se ha de medir regularmente por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo, en el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical del eje de la rueda lisa.
- Para corregir el desgaste lateral de las cadenas, se procederá a l permutado de las mismas. Cuando, por desgaste, el paso de la cadena no se corresponda con el de la rueda dentada, debe procederse a la sustitución de la cadena.

Equipos de protección individual (el personal que maneja la máquina deberá llevar):

- Casco de seguridad cuando se baje de la máquina
- Ropa de trabajo adecuada
- Botas de seguridad antideslizantes
- Gafas de seguridad en las operaciones en que se pueda producir polvo
- La máquina dispondrá de asiento ergonómico
- Mascarilla antipolvo
- Cinturón antivibratorio

8.4. CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGO

Riesgos más comunes

- Incendio
- Atropello
- Atrapamiento
- Colisión con otras máquinas
- Vuelco
- Ruido
- Vibraciones
- Quemaduras
- Caída de personas a distinto nivel

Medidas preventivas

- El conductor deberá disponer del correspondiente certificado de aptitud para el transporte de mercancías peligrosas.
- Queda prohibido el transporte de viajeros.
- El camión cisterna deberá cumplir la normativa T.P.C. en todos sus términos.
- Dispondrá de botiquín de primeros auxilios.



- Dispondrá del preceptivo extintor, cargado, timbrado y con las revisiones al día.
- *El conductor:*
 - Realizará las acciones oportunas para que el vehículo esté en las debidas condiciones de manipulación y estiba durante la carga.
 - Tomará las oportunas precauciones y acciones para que la cisterna esté en las debidas condiciones durante el riego.
 - Llevará dentro de la cabina los equipos de protección individual correspondientes.
 - No conducirá nunca bajo los efectos de cansancio o fatiga.
 - No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
 - No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
 - No deberá fumar mientras conduce.
 - En el caso de producirse un derrame, deberá obturar la fuga, siempre que le sea posible y no entrañe riesgo.
 - No guardará combustibles ni trapos grasientos en el camión, pueden producir incendios.
 - En caso de calentamiento del motor, no debe abrirse directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede producir quemaduras graves.
 - No tocar directamente el electrolito de la batería con los dedos, deberán utilizarse guantes de seguridad frente a agentes caústicos o corrosivos.
- *El regador:*
 - Pondrá especial cuidado cuando limpie los pulverizadores atascados de la rampa para evitar que le salte asfalto.
 - Limpiará los pulverizadores con el vehículo parado y debidamente asegurado mediante el freno.
 - Cuando el riego se haga desde la rampa sitúese en un lugar donde el conductor pueda verle y no pueda ser alcanzado por el vehículo o por el asfalto.
 - Queda prohibida la estancia de persona alguna, salvo el regador, en el radio de acción del vehículo y de su lanza para riego.
 - Estará siempre atento a los movimientos del camión cisterna.
 - Cuando esté regando con la lanza apunte siempre contra el suelo, nunca lo haga para arriba ni en horizontal.



- Si precisa desatascar la boquilla de la lanza hágalo con sumo cuidado y gran atención, no abra la llave de línea antes de acabar la operación y al probar apunte al suelo, nunca en otra dirección.
- La utilización del equipo de protección individual es de uso obligatorio, no trabaje sin él aunque le resulte incómodo.

Equipos de protección individual

- Del conductor:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Mascarilla contra vapores orgánicos
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad largos

- Del regador:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Mascarilla contra vapores orgánicos
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad largos
- Mandil de cuero
- Gafas de seguridad
- Polainas de cuero
- Manguitos de cuero

8.5. CAMIÓN DE TRANSPORTE

Riesgos más comunes

- Atropello
- Colisión
- Vuelco
- Caídas a distinto nivel
- Golpes con objetos móviles
- Golpes con objetos inmóviles
- Atrapamiento
- Exposición al ruido



- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Los accesos, la circulación, las descargas y cargas de los camiones en la obra se realizarán en lugares preestablecidos y definidos.
- Los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento, conservación y funcionamiento.
- Comprobación diaria de los niveles (aceite, hidráulico).
- Vigilar la presión de los neumáticos, limpieza de espejos retrovisores y parabrisas, comprobar funcionamiento de luces y señalización acústica, especialmente la de indicación de retroceso.
- No superar los 20 Km/h en el recinto de la obra.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica, de las herramientas esenciales y de lámparas de repuesto.
- Antes de ser iniciadas las maniobras de carga y descarga de material se habrá activado el freno de mano y se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- La puesta en estación y los movimientos del camión serán dirigidos por un señalista.
- Los conductores de los camiones-hormigonera serán informados de las zonas de riesgo y de las instrucciones de circulación.
- Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos.
- El gancho de la grúa auxiliar dispondrá de pestillo de seguridad.
- Para subir a las cajas de los camiones se emplearán medios auxiliares.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad, impermeables
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo



8.6. PALA CARGADORA

Riesgos más comunes

- Atropello
- Deslizamiento de la máquina
- Máquina fuera de control (abandono de la cabina sin desconectar la máquina y bloquear los frenos)
- Vuelco por hundimiento del terreno
- Caída por pendientes
- Choque contra otros vehículos
- Contacto con líneas eléctricas
- Incendio
- Golpes, cortes, atrapamientos y quemaduras (operaciones de manipulación y mantenimiento)
- Proyección de objetos
- Caídas de personas desde la máquina
- Ruido
- Vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Condiciones meteorológicas extremas

Medidas preventivas

- Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según este Plan de Seguridad.
- El acceso a la pala cargadora se realizará empleando los peldaños y asideros dispuestos para ello.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- No trabajar en pendientes superiores al 50 %.
- En la proximidad a líneas eléctrica de menos de 66 kV la mínima distancia la tendido será de 3 m; en caso de líneas de más de 66 kV, esta distancia será superior a 5 m. Si la línea es subterránea, se mantendrá una distancia de seguridad de 0,5 m.
- Al entrar en contacto con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto.



- Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.
- Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina, y se señalizará “peligro, maquinaria pesada en movimiento”. La circulación en obras estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- No se podrán realizar tareas con inclinaciones laterales o en pendiente, sin disponer de cabina del conductor incorporada al pórtico de seguridad.
- El cucharón no se colmará por encima del borde superior.
- Se procurará trabajar, en la medida de lo posible, a favor del viento, para evitar proyección de partículas.
- Cuando se circule por pistas cubiertas de agua, se tanteará el terreno con la cuchara, para evitar caer en algún desnivel.
- Las operaciones de giro se efectuarán sin brusquedades y con buena visibilidad, en su defecto se realizarán con la asistencia de un auxiliar, con un sistema de señalización conocido por ambos.
- Se circulará con precaución y con la cuchara en posición de traslado. Si el desplazamiento es largo, con los puntales de sujeción colocados.
- El motor no puede permanecer encendido si el conductor no está en el asiento.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner las marchas contrarias al sentido de la pendiente.
- La cabina dispondrá de pórtico antivuelco y de cristales irrompibles, para proteger al operador de la caída de materiales de la cuchara.
- En trabajos en pendiente y, especialmente, si la pala cargadora descansa sobre equipo automotriz de orugas, el operador deberá asegurarse de que esté bien frenado. Para la extracción de material se deberá trabajar siempre de la cara a la pendiente.
- En trabajos en demolición, no se derribarán elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y de avisador acústico de retroceso.
- Para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de la máquina, el personal de obra estará siempre fuera de su radio de acción.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo. Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.



- Se prohíbe izar o transportar personas en la cuchara.
- Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.
- La revisión general de la pala cargadora y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos y su estado.
- Antes de iniciar la jornada, se comprobará el estado de los bulones y pasadores de la cuchara y articulaciones de los brazos laterales.
- Al término de la jornada, se procederá al lavado de la pala cargadora, especialmente en las zonas de los trenes motores y cadenas.
- En la retroexcavadora de cadenas el desgaste de las nervaduras debe ser corregido por soldadura de una barra de acero especial, con antelación al desgaste o deformación del patín.
- La tensión de la cadena se ha de medir regularmente por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo, en el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical del eje de la rueda lisa.
- Para corregir el desgaste lateral de las cadenas, se procederá a l permutado de las mismas. Cuando, por desgaste, el paso de la cadena no se corresponda con el de la rueda dentada, debe procederse a la sustitución de la cadena.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo adecuada
- Botas de seguridad antideslizantes
- Gafas antiproyecciones
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo
- Cinturón antivibratorio

8.7. MOTONIVELADORA

Riesgos más comunes

- Caída del operario en ascenso o descenso a la motoniveladora



- Cansancio y fatiga del operador por realización de actividad repetitiva
- Atropello de personal (personal de topografía ó peones auxiliares)
- Golpes por “caídas” de la maquinaria por fallo del material o zanjas laterales
- Choques con otra maquinaria o vehículo de obra
- Vuelco
- Vibraciones
- Ruido
- Contactos con línea eléctricas
- Los derivados de los trabajos de mantenimiento

Medidas preventivas

- No trabajar en pendientes superiores al 30 %.
- En la proximidad a líneas eléctrica de menos de 66 kV la mínima distancia la tendido será de 3 m; en caso de líneas de más de 66 kV, esta distancia será superior a 5 m. Si la línea es subterránea, se mantendrá una distancia de seguridad de 0,5 m.
- Al entrar en contacto con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto.
- En trabajos que afecten a vías públicas organizar y compaginar convenientemente el tráfico rodado y de obra (aplicar, si corresponde, la Norma 8.3.-IC).
- Mantener limpio el acceso a la cabina, efectuando la subida y bajada a la motoniveladora por el acceso previsto.
- Antes de poner en marcha la motoniveladora comprobar que están montadas las tapas y carcasas protectoras.
- Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina, y se señalizará “peligro, maquinaria pesada en movimiento”. La circulación en obras estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- No permanecer dentro del campo de circulación de la motoniveladora, en caso contrario “hacerse visible” al operario.
- Si el operador abandona el puesto de conducción, se apagará el motor.
- No abandonar la maquinaria sin asegurarse que ha quedado perfectamente inmovilizada.
- Antes de empezar el recorrido marcha atrás, para completar “una pasada”, asegurarse que no hay ninguna persona u obstáculo en el recorrido.



- Se respetará la circulación interna de la obra.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la motoniveladora, pueden provocar accidentes o lesiones.
- No se permitirá el transporte de personas.
- Las motoniveladoras dispondrán de pórtico antivuelco.
- Las motoniveladoras estarán dotados de un extintor, de faros delanteros, luces de freno y marcha atrás, espejos retrovisores y bocina acústica o de retroceso (imprescindible).
- Después del lavado del vehículo o de haber circulado por zonas encharcadas, ensayar la frenada.
- Al finalizar el servicio y antes de abandonar la motoniveladora, se deberá poner el freno de estacionamiento, engranar una marcha corta, asentar la cuchilla y calzar las ruedas. Las llaves de contacto y de enclavamientos permanecerán siempre bajo custodia.
- La revisión general de la motoniveladora y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos y su estado.
- Antes de iniciar la jornada, se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación del chasis arrastrado y cuchilla, así como sus articulaciones.
- Al término de la jornada, se procederá al lavado de la pala cargadora, especialmente en las zonas de los trenes motores.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, cuando se esté fuera de la maquina
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y piso antideslizante
- Ropa de trabajo
- Vestuario contra el mal tiempo (lluvia y humedad)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Faja antivibratoria (elástica)
- Protectores auditivos
- Gafas antipolvo y mascarilla de seguridad, en ambiente seco
- Mandil de cuero o P.V.C (labores de mantenimiento)
- Polainas de cuero (labores de mantenimiento)
- Botas de seguridad con puntera reforzada (labores de mantenimiento)



8.8. *COMPACTADORA DE RODILLOS*

Riesgos más comunes

- Atropello
- Atrapamiento
- Golpes
- Vuelco
- Caída por pendientes
- Choque contra otros vehículos
- Incendio
- Caída de personas a distinto nivel
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones

Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo de esta máquina tendrá conocimiento de los riesgos derivados del manejo de ésta.
- No utilizar en terrenos muy cohesivos, pedregosos o rocosos.
- Antes de introducir el compactador vibratorio, se hará un estudio general del lugar de trabajo, del terreno y de su carga admisible, para evitar posibles hundimientos o vuelcos.
- Las compactadoras estarán dotadas de cabina antivuelco y antiimpactos.
- Las compactadoras han de estar dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Las compactadoras dispondrán de un extintor de incendios portátil.
- Se prohíbe el abandono de la cabina con el motor en marcha.
- No se deberá bajar por pendientes con el motor desembragado.
- Se prohíbe el transporte de personas.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, etc.
- Las compactadoras estarán dotadas de luces y de señal acústica de retroceso.
- Se acotará o balizará la zona de actuación de la máquina, y se señalizará “riesgo de maquinaria pesada en movimiento”. La circulación en la obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- Se prohíbe la estancia de operarios en el tajo de compactado.



- Al finalizar el servicio y antes de dejar el compactador:
 - Accionar el freno de estacionamiento.
 - Poner el motor en primera velocidad, si el compactador está frente a una subida.
 - Poner el motor en marcha atrás si el compactador está frente a una bajada.
 - Desconectar el motor.
 - Colocar calzos.
- La revisión general del compactador y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos y su estado.
- Antes de iniciar la jornada, se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación del chasis arrastrado, así como de los elementos articulados.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, cuando se esté fuera de la maquina
- Ropa de trabajo adecuada a las condiciones meteorológicas
- Calzado de seguridad antideslizante
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Faja antivibraciones
- Guantes de cuero para labores de mantenimiento

8.9. COMPACTADORA DE NEUMÁTICOS

Riesgos más comunes

- Atropello
- Atrapamiento
- Golpes
- Vuelco
- Caída por pendientes
- Choque contra otros vehículos
- Incendio



- Caída de personas a distinto nivel
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones

Medidas preventivas

- En trabajos que afecten a vías públicas organizar y compaginar convenientemente el tráfico rodado y de obra (aplicar, si corresponde, la Norma de Carreteras 8.3.-IC “Señalización de obras”). Tanto peones señalistas como la señalización de obra.
- El personal encargado del manejo de esta máquina tendrá conocimiento de los riesgos derivados del manejo de ésta.
- Antes de empezar el recorrido marcha atrás, para completar “una pasada”, asegurarse que no hay ningún obstáculo en el recorrido.
- Se respetará la circulación interna de la obra.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan al compactador, pueden provocar accidentes o lesiones.
- No utilizar en terrenos muy cohesivos, pedregosos o rocosos.
- Antes de introducir el compactador vibratorio, se hará en estudio general del lugar de trabajo, del terreno y de su carga admisible, para evitar posibles hundimientos o vuelcos.
- Las compactadoras estarán dotadas de cabina antivuelco y antiimpactos.
- Las compactadoras han de estar dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Las compactadoras dispondrán de un extintor de incendios portátil.
- Se prohíbe el abandono de la cabina con el motor en marcha.
- No se deberá bajar por pendientes con el motor desembragado.
- Se prohíbe el transporte de personas.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, etc.
- Las compactadoras estarán dotadas de luces y de señal acústica de retroceso.
- Se acotará o balizará la zona de actuación de la máquina, y se señalizará “riesgo de maquinaria pesada en movimiento”. La circulación en la obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- Se prohíbe la estancia de operarios en el tajo de compactado.
- No permanecer dentro del campo de circulación del rodillo, en caso contrario “hacerse visible” al operario.



- Circular con el rodillo, en lo posible, en avance frontal evitando los desplazamientos laterales.
- Mantenerse a distancia de seguridad de los bordes del talud de relleno.
- En los rellenos localizados próximos a las obras de fábrica evitar los golpes a elementos estructurales, puede ocasionar accidente.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el compactador:
 - Accionar el freno de estacionamiento.
 - Poner el motor en primera velocidad, si el compactador está frente a una subida.
 - Poner el motor en marcha atrás si el compactador está frente a una bajada.
 - Desconectar el motor.
 - Colocar calzos.
- Mantener limpio el acceso a la cabina, efectuando la subida y bajada al rodillo por el acceso previsto.
- Antes de poner en marcha el rodillo compactador asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- La revisión general del compactador y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos y su estado.
- Antes de iniciar la jornada, se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación del chasis arrastrado, así como de los elementos articulados.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, cuando se esté fuera de la maquina
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y piso antideslizante
- Ropa de trabajo
- Vestuario contra el mal tiempo (lluvia y humedad)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Faja antivibratoria (elástica)
- Gafas antipolvo y mascarilla de seguridad, en ambiente seco
- Protectores auditivos
- Mandil de cuero o P.V.C (labores de mantenimiento)
- Polainas de cuero (labores de mantenimiento)
- Botas de seguridad con puntera reforzada (labores de mantenimiento)



8.10. EXTENDEDORA DE AGLOMERADO

Riesgos más comunes

- Caída de los operarios en ascenso o descenso a la maquina o desde la maestra.
- Caída de los operarios a nivel (tropiezos con “picas” del cable, etc.).
- Cansancio y fatiga de los operarios por choque térmico.
- Atropello de personal (personal de topografía ó peones auxiliares).
- Golpes por choques con otras máquinas (bañeras de transporte, rodillos compactadores, etc.) o vehículos de obra.
- Choques con vehículos cuando se afecta a vías públicas.
- Visibilidad reducida por “niebla” en caso de lluvia.
- Quemaduras, por contacto con el aglomerado o caídas.
- Dermatitis, por contacto con gasoil.
- Inhalación o gestión de sustancias nocivas.
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos.
- Incendio.
- Los derivados de los trabajos de mantenimiento.

Medidas preventivas

- En trabajos que afecten a vías públicas organizar y compaginar convenientemente el tráfico rodado y de obra (aplicar, si corresponde, la Norma de Carreteras 8.3.-IC “Señalización de obras”). Tanto peones señalistas como la señalización de obra.
- Se acotará o balizará la zona de actuación de la máquina, y se señalizará “riesgo de maquinaria pesada en movimiento”. La circulación de la obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- El tráfico de obra y las maniobras de aproximación y vertido del aglomerado (camiones bañeras) en la tolva estarán dirigidas por personal específico.
- Presencia del personal necesario en el tajo.
- Los operadores y ayudantes procurarán colocarse en la zona contraria a la dirección del humo.
- Comprobar, antes de iniciar la actividad, que están colocadas todas las protecciones de los elementos móviles.
- Los accesos a la cabina (y ésta misma) se mantendrán limpios de suciedad y sin herramientas de trabajo.



- La extendedora estará dotada de faros delanteros y luces de posición traseras y llevará extintor en la cabina. En caso de afectar a vía pública tendrá luz rotatoria.
- Sobre la extendedora en marcha sólo podrá estar el conductor.
- Prohibido el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Colocación sobre la máquina, en los lugares de riesgo específico, señales de “Peligro sustancias calientes” (peligro, fuego), “No tocar altas temperaturas”.
- Al efectuar la carga del betún, se comprobará previamente el correcto ajuste de la boca del bidón, en previsión de posibles desprendimientos en el izado. El tambor de secado deberá estar caliente, antes de cargar el material en el elevador.
- Se deberán encender los mecheros con llama de gas butano o, en su defecto, mediante un hisopo largo. Se procurará que el aglutinante disponga de aditivos antiespumantes, para evitar la obturación de los mecheros.
- Para evitar la inflamación por calentamiento excesivo del betún, se vigilará la temperatura frecuentemente, con un termómetro fiable.
- Los tubos de calentamiento de las calderas deberán mantenerse bien cubiertos de asfalto.
- El nivel del asfalto no se podrá comprobar bajo ninguna circunstancia mediante llama descubierta.
- En caso de apagarse el mechero:
 - Se cortará la alimentación de combustible.
 - Apagar bien el tubo de calentado, utilizando el ventilador, con el fin de evitar la posibilidad de retorno de la llama.
- No se dará temperatura a los tubos de calentamiento con trapos encendidos.
- El asfalto derramado alrededor de las calderas debe limpiarse inmediatamente.
- No se podrán abrir los orificios de inspección mientras haya presión en la caldera.
- La mezcladora y el tambor de secado no podrán inspeccionarse ni repararse mientras estén funcionando.
- Cuando se proceda a limpiar los depósitos con vapor, se deberán tomar las precauciones necesarias para impedir que aumente la presión.
- Cuando, por necesidades del trabajo, se quede la máquina sobre superficie inclinada, se dejará bien frenada y calzada.



- No se dejarán en el suelo las tuberías flexibles cuando no se estén utilizando.
- Utilización de chalecos reflectantes si se afecta a vías públicas.
- Se dispondrá de los medios de extinción de incendio adecuados.
- Las plataformas elevadas de las esparcideras de asfalto dispondrán de barandilla de seguridad completamente equipada y escalerilla de acceso antideslizante.
- Los pisos de madera expuestos a proyecciones de aglutinante estarán recubiertos de chapa metálica corrugada.
- La transmisión trapezoidal tendrá una carcasa eficaz contra atrapamientos.
- En caso necesario, la mezcladora deberá estar bien protegida en su parte superior, con una cubierta de mallazo electrosoldado.
- Los rociadores de aglutinante dispondrán de un apantallado resistente al fuego, con un orificio de observación.
- Las tuberías de aceite y asfalto caliente estarán bien aisladas, en previsión de quemaduras.
- Las tuberías flexibles sometidas a presión tendrán una envoltura coaxial o articulada metálica.
- Para prevenir la formación de polvo de roca en la esparcidora de asfalto, se deberá:
 - Equipar con un sistema mecánico de aspiración a la envoltura de la criba y cámara mezcladora.
 - Los canalones y embudos de rebosamiento de la criba deberán estar cerrados.
 - El sistema transportador de desechos deberá estar recubierto en los puntos de traspaso y descarga.
 - El conducto de descarga del secador al elevador de la criba, deberá estar equipado con una junta eficaz, estanca al polvo.
- El mantenimiento y las reparaciones se llevarán a cabo con el equipo inactivo y, a ser posible, frío.
- La revisión general de la extendidora asfáltica y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Se prestará especial atención a la eliminación de residuos de aglutinante.
- Diariamente se comprobarán la correcta colocación de resguardos, pantallas y carcasas protectoras sobre los sinfines, articulaciones y transmisiones.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, cuando existe la posibilidad de recibir golpes
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y piso antideslizante
- Ropa de trabajo
- Vestuario contra el mal tiempo (lluvia y humedad)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Guantes contra el contacto térmico
- Gafas antiproyecciones
- Mascarilla contra gases y vapores
- Mandil de cuero o P.V.C (labores de mantenimiento)
- Polainas de cuero (labores de mantenimiento)
- Botas de seguridad con puntera reforzada (labores de mantenimiento)

8.11. BARREDORA DE FIRMES

Riesgos más comunes

- Caídas a distinto nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento con elementos móviles
- Quemaduras
- Atropellos
- Polvo

Medidas preventivas

- La máquina únicamente podrá ser utilizada por personal autorizado que disponga de la capacitación necesaria.
- No trabajar en pendientes excesivas.
- Deberá mantenerse una distancia de seguridad de 3 m como mínimo alrededor del campo de acción de la máquina.
- Utilizar los peldaños y pasamanos para subir y bajar de la máquina.
- Mantener siempre limpios de grasa los peldaños de acceso a la máquina.
- Nunca efectuar ninguna intervención o mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
- Antes de realizar cualquier intervención en la máquina esperar al enfriamiento del líquido hidráulico y de los tubos y racores.



- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.

Equipos de protección individual

- Casco
- Botas de seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Mascarilla contra el polvo
- Chaleco reflectante

8.12. CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos más comunes

- Caídas a distinto nivel
- Atropello
- Colisión
- Vuelco
- Golpes con objetos móviles
- Golpes con objetos inmóviles
- Atrapamiento
- Contacto con hormigón
- Proyección de partículas
- Exposición al ruido
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Comprobación diaria de los niveles (aceite, hidráulico).
- Vigilar la presión de los neumáticos, limpieza de espejos retrovisores y parabrisas, comprobar funcionamiento de luces y señalización acústica, especialmente la de indicación de retroceso.
- Antes de acceder a la zona de obra se estudiará su emplazamiento, el terreno y su carga máxima admisible. Se preverán posibles interferencias con líneas eléctricas, hundimientos o vuelcos.



- El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará por lugares preestablecidos y definidos.
- En pendientes superiores al 16% no es aconsejable el suministro de hormigón con el camión.
- Las maniobras de carga serán lentas para evitar colisiones con las plantas de hormigonado.
- No superar los 20 km/h en el recinto de la obra.
- Los conductores de los camiones-hormigonera serán informados de las zonas de riesgo y de las instrucciones de circulación.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica, de las herramientas esenciales y de lámparas de repuesto.
- Las hormigoneras no deberán tener partes salientes.
- Se colocarán topes en el borde de los vaciados para eliminar el riesgo de posible caída en retrocesos.
- Cuando se proceda a desplegar la canaleta, el operario se situará fuera de su trayectoria y la cadena de seguridad que sujeta la canaleta no será retirada antes de situar ésta en descarga.
- Si se emplea cangilón para la distribución del hormigón a los tajos, se pondrá especial cuidado en que ningún operario se coloque entre la zona de descanso sobre el terreno del cubilote y la parte trasera del camión o paramento vertical colindante. Se dispondrán dos tablones, a modo de durmientes, sobre el terreno, para asentar el cubilote y evitar el riesgo de atrapamiento de los pies.
- Para subir a la parte superior de la cuba se emplearán medios auxiliares.
- Se procederá a lavar la cuba con agua al final de cada jornada, especialmente las canaletas.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares que se establecerá para tal fin.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá accionar el freno de estacionamiento, engranar una marcha corta y en caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos. Las llaves de contacto y de enclavamientos, permanecerán bajo la custodia del conductor.
- Se dispondrá de un extintor de incendios de capacidad adecuada.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.



- El camión hormigonera poseerá los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Se dispondrá de señal acústica de retroceso.
- La escalera de acceso a la tolva debe disponer de una plataforma lateral situada aproximadamente 1 metro por debajo de la boca, equipada con un aro quitamiedos.
- Periódicamente se realizará una revisión de los mecanismos de la hélice, para evitar pérdidas de hormigón en los desplazamientos.
- Regularmente se revisará el apriete de tornillos en escaleras, aros quitamiedos, plataformas de inspección de la tolva de carga, protecciones y resguardos sobre engranajes y transmisiones, etc.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos.
- Se seguirán las revisiones prescritas en el manual de mantenimiento del vehículo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, cuando se permanezca fuera de la cabina
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y piso antideslizante
- Ropa de trabajo
- Vestuario contra el mal tiempo (lluvia y humedad)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Guantes para trabajos con hormigón
- Gafas antiproyecciones
- Protección auditiva

8.13. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Existen una serie de riesgos y protecciones que son comunes para las grúas torre y para las grúas móviles.

Riesgos más comunes

- Rotura del cable de elevación o del gancho
- Caída de materiales de la carga
- Caída de personas a distinto nivel por empujón de la carga
- Golpes y aplastamientos con la carga
- Caída de la máquina por el viento, por exceso de carga, etc.



Medidas preventivas

- El montaje y desmontaje serán efectuados siempre por expertos, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- Debe colocarse de forma clara y visible la carga máxima admisible o el diagrama carga-alcance, debiendo el maquinista cerciorarse de que la carga es inferior a la máxima admisible.
- Se prohíben las sobrecargas.
- Se mantendrán correctamente limpias, de forma que sean legibles, todas las instrucciones y advertencias para su correcto manejo.
- Los órganos móviles susceptibles de ser peligrosos para las personas serán protegidos. La protección sólo se retirará para operaciones de conservación o reparación, con la máquina parada, reponiéndose a continuación.
- Los cables serán del tipo y diámetro indicado por el fabricante. El gancho tendrá cierre de seguridad.
- Si la grúa es de accionamiento eléctrico, la instalación cumplirá lo especificado en el Reglamento Electrotécnico correspondiente.
- Diariamente, antes de comenzar el trabajo, el maquinista inspeccionará el estado de cables, frenos y dispositivos de seguridad.
- Está absolutamente prohibido:
 - Manipular los dispositivos de seguridad
 - Arrastrar cargas por el suelo
 - Tirar de objetos empotrados
 - Hacer tiros oblicuos
 - Balancear las cargas
 - Dejar cargas suspendidas con la grúa parada
 - Transportar personas
 - Realizar movimientos bruscos
- Si el maquinista no puede observar bien el campo de trabajo, debe existir un señalista que le dé las indicaciones mediante código o radioteléfono.
- En caso de trabajos nocturnos, la zona estará perfectamente iluminada.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (en todo momento)
- Guantes (al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes)



- Cinturón de seguridad (siempre que el trabajo se realice en lugares donde exista riesgo de caída de más de 2 m de altura)
- Botas de seguridad
- Mono o buzo de trabajo

8.14. VIBRADOR

Riesgos más comunes

- Descargas eléctricas
- Caídas a distinto nivel
- Salpicaduras de lechada en los ojos

Medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre en posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra salpicaduras

8.15. MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes
- Proyecciones de objetos o partículas
- Polvo



- Ruido
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Rotura de la manguera

Medidas preventivas

- Estas máquinas sólo serán manejadas por personal autorizado y especialmente formado en su manejo.
- Se acordonará o cerrará 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.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- No se utilizarán martillos neumáticos en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 cm por encima de la línea).
- En el acceso al tajo de martillos neumáticos se señalizará el uso obligatorio de protección auditiva, gafas antiproyecciones y mascarillas antipolvo.
- Se efectuará una rotación de los trabajadores que manejen martillos neumáticos, cada hora.
- No apoyarse a horcadas sobre la culata de apoyo del martillo.
- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
- Antes de accionar el martillo asegurarse que está perfectamente amarrado el puntero.
- No abandonar nunca el martillo, conectado al circuito de presión.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en perfecto estado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Delantal de cuero
- Calzado de seguridad
- Protectores auditivos



- Gafas antiproyecciones
- Faja elástica antivibraciones
- Muñequeras elásticas antivibraciones

8.16. *HORMIGONERA ELÉCTRICA*

Riesgos más comunes

- Atrapamientos con las paletas, los engranajes, etc.
- Contactos eléctricos
- Golpes por elementos móviles
- Polvo
- Ruido

Medidas preventivas

- Las hormigoneras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranejes).
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera será de accionamiento estanco.
- Las operaciones de limpieza directa manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado.
- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- En operaciones de vertido manual por carretillas, la superficie por donde pasen éstas estará limpia y sin obstáculos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas impermeables
- Guantes impermeables
- Traje impermeable



- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable

8.17. MÁQUINA DE PINTADO

Riesgos más comunes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Choque contra vehículos
- Intoxicación por aspiración de pintura
- Contactos térmicos
- Atropellos
- Incendio
- Ruido
- Vibraciones
- Riesgos derivados de trabajos continuados y monótonos
- Exposición a condiciones meteorológicas extremas

Medidas preventivas

- Estas máquinas sólo serán manejadas por personal autorizado y especialmente formado en su manejo.
- El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que la máquina esté parada.
- No se permitirá la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por operarios especializados.
- Se protegerá y señalará adecuadamente.
- Sobre la máquina en los lugares de riesgo específico se colocarán señales de advertencia de peligro por sustancias calientes y de no tocar por altas temperaturas.
- Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.
- Los recipientes de pintura y disolventes se almacenarán en lugar ventilado y alejados de cualquier fuente de calor.



- Se prohibirá fumar o encender fuego en las proximidades del almacén de pinturas y disolventes, así como durante las tareas de pintado.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad antideslizante
- Ropa de trabajo
- Cinturón antivibratorio
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria frente a vapores orgánicos
- Chaleco reflectante

8.18. AMOLADORA RADIAL PORTÁTIL

Riesgos más comunes

- Golpes y cortes con herramientas.
- Golpes y cortes por objetos.
- Proyección de partículas.
- Proyección de polvo.
- Ruido

Medidas preventivas

- El disco se protegerá mediante carcasa.
- Se elegirá el disco adecuado para el trabajo a realizar y se evitará su calentamiento.
- No se apurará la vida del disco, cambiándolo cuando esté desgastado. La operación de cambio de disco se realizará con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Antes de empezar los trabajos se comprobará el estado del disco y si estuviera gastado o resquebrajado se procederá a su sustitución.
- Al cortar no se deberá presionar excesivamente el disco y mucho menos en sentido oblicuo o lateral.



- Antes de poner la máquina en servicio, se comprobará que está conectada a puesta a tierra, asociada a un interruptor diferencial de 300 miliamperios.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- Está prohibido ubicar la cortadora en sitios encharcados.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad. Antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.
- Protectores auditivos
- Guantes bien ajustados.
- Ropa de trabajo

8.19. COMPRESOR

Riesgos más comunes

- Vuelco del compresor durante el transporte
- Golpes, cortes y atrapamientos (operaciones de manipulación y mantenimiento).
- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Quemaduras (durante las operaciones de mantenimiento)

Medidas preventivas

- El compresor se ubicará en lugares definidos para ello.
- Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por personal responsable. Si el descenso se realiza sobre rampa inclinada, se utilizará un tráctel tensor de afianzamiento.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos, que parte de una argolla de izado.
- El compresor debe estar estacionado en posición horizontal, incluyendo la lanza de remolque. Las ruedas serán sujetas mediante tacos antideslizamientos
- Las carcasas protectoras estarán siempre cerradas.



- Se acordonará un área de 4 metros de radio entorno al compresor, en el que será obligatorio el uso de protectores auditivos. Se instalará una señal de obligación de empleo de protectores auditivos.
- Se instalará lo más alejado posible de la zona de trabajo (un mínimo de 15 metros), para evitar siempre que sea posible el impacto sonoro.
- Para evitar golpes con la manivela de arranque, será necesario: agarrar la manivela con todos los dedos del mismo lado, dar el tirón de abajo hacia arriba, realizar el esfuerzo con las dos piernas.
- Las operaciones de llenado de combustible se harán con el motor parado.
- Se dispondrá de un extintor de incendios en las inmediaciones.
- Se comprobarán periódicamente las mangueras y conexiones, desechando inmediatamente aquellas que se encuentren en mal estado.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas en los cruces con viales.
- Los racores de conexión irán sujetos con abrazaderas atornilladas; se prohíbe fijarla con alambres.
- Se pondrá cuidado a la hora de manejar la batería, ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contiene.
- Todas las operaciones de mantenimiento y reparación se harán cuando la máquina no esté en funcionamiento.
- Se realizarán todas las revisiones indicadas en las normas de mantenimiento establecidas por el fabricante.
- Se comprobará que el calderín dispone de la placa de retimbrado expedida por el Ministerio de Industria u organismo autónomo competente, con fecha no superior a los cinco últimos años.
- Se tendrá cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.
- Cuando el capó esté levantado, se afianzará adecuadamente, para evitar su posible caída.
- Se pondrá atención en la colocación del bulón, para evitar lesiones en las manos.
- En caso de utilizar el compresor en locales cerrados, éstos dispondrán de una buena ventilación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.



- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos (cuando se trabaje en las proximidades del compresor)

8.20. GRUPO ELECTRÓGENO

Riesgos más comunes

- Vuelco del grupo durante el transporte.
- Golpes, cortes y atrapamientos (durante las operaciones de manipulación y mantenimiento).
- Ruido
- Quemaduras (durante las operaciones de mantenimiento)
- Contactos eléctricos
- Incendios y explosiones
- Atrapamientos

Medidas preventivas

- El grupo o grupos electrógenos que se utilicen irán dotados de un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- El grupo debe quedar estacionado en posición horizontal.
- Las carcasas protectores estarán siempre cerradas.
- Las operaciones de llenado de combustible se harán siempre con el motor parado.
- No deberán funcionar con las tapas de los bornes descubiertas.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.

Equipos de protección individual

- Cascos de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes
- Gafas
- Ropa de trabajo
- Protectores auditivos, en caso de trabajar cerca del grupo



8.21. SIERRA CIRCULAR

Riesgos más comunes

- Golpes, atrapamientos, abrasiones, cortes y amputaciones en extremidades superiores
- Contactos eléctricos
- Proyección de partículas
- Emisión de polvo

Medidas preventivas

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan las cogidas por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios.
- Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de cubrición del disco
 - Cuchillo divisor del corte
 - Empujador de la pieza a cortar y guía
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas
 - Interruptor estanco
 - Toma de tierra
- Se prohíbe dejar las mesas de sierra suspendidas del gancho de la grúa durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra será realizado por personal especializado.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- No se ubicará la sierra sobre lugares encharcados.
- Los alrededores se mantendrán limpios de productos procedentes de los cortes.
- Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra y que el interruptor eléctrico es estanco.
- Se utilizará un empujador para manejar el material a cortar.
- No se retirará la protección del disco de corte.



- Si la máquina se detiene sin motivo aparente, el trabajador se retirará de ella y avisará para que sea reparada. No intentará realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Se comprobará periódicamente el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos se emplearán unas gafas de seguridad antiproyección de partículas.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- Se extraerán previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- En el corte de piezas cerámicas la generación de polvo es un riesgo para la salud. A ser posible se trabajará a la intemperie, a sotavento y protegido con una mascarilla. Mojando el material se genera menos polvo.
- Se dispondrá de un extintor manual de polvo químico junto al puesto de trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero (preferiblemente muy ajustados)
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Calzado con plantillas de protección
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable

- Para cortes en vía húmeda se utilizará:
 - Guantes impermeables (preferiblemente muy ajustados)
 - Traje impermeable
 - Polainas impermeables
 - Mandil impermeable
 - Botas de seguridad impermeables

8.22. MÁQUINAS HERRAMIENTAS

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención que atañen a la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.



Riesgos más comunes

- Cortes y golpes
- Proyección de fragmentos
- Contactos eléctricos
- Vibraciones
- Ruido

Medidas preventivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe la anulación de toma de tierra de las máquinas herramientas si no están dotadas de doble aislamiento.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable

8.23. *HERRAMIENTAS MANUALES*

Riesgos más comunes

- Golpes y cortes en las manos y los pies
- Proyección de partículas

Medidas preventivas

- Cada herramienta manual se utilizará para aquellas tareas para las que ha sido concebida.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias resbaladizas.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas, recipientes o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Equipos de protección individual

- Cascos de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Gafas contra proyección de partículas



9. MEDIOS AUXILIARES

9.1. ANDAMIOS EN GENERAL Y PLATAFORMAS DE TRABAJO

Riesgos más comunes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Caída de objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos

Medidas preventivas

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 5 cm como mínimo.



- Se prohíbe abandonar en las plataformas de los andamios materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe correr por las plataformas.
- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente antes del inicio de los trabajos para prevenir fallos de las medidas de seguridad.
- Los elementos que muestren algún fallo o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, problemas cardíacos, etc.) que puedan favorecer accidentes de los trabajadores.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad
- Trajes de agua

9.2. ESCALERAS DE MANO

Este medio auxiliar suele ser objeto de prefabricación rudimentaria, lo cual es una práctica contraria a la seguridad que debe ser impedida.

Riesgos más comunes

- Caídas a distinto nivel



- 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

- *De aplicación al uso de escaleras de madera:*
 - Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
 - Los travesaños de madera estarán ensamblados.
 - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- *De aplicación al uso de escaleras metálicas:*
 - Los largueros serán de una sola pieza y carecerán de deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
 - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie o serán de material inoxidable.
 - Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- *De aplicación al uso de escaleras de tijera:*
 - Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a) y b) según cual sea el material del que estén fabricadas.
 - Las escaleras de tijera estarán dotadas, en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
 - Las escaleras de tijera estarán dotadas, hacia la mitad de su altura, de cadenilla de limitación de apertura máxima.
 - Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
 - Las escaleras de tijera se montarán con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
 - Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
 - Las escaleras de tijera no se utilizarán cuando la posición para realizar un trabajo obligue a situar los pies en los tres últimos peldaños.



- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- *Para el uso general de escaleras de mano, independientemente de los materiales de que estén hechas:*
 - Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
 - Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
 - Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
 - Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
 - Las escaleras de mano se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
 - Se prohíbe transportar pesos a mano iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
 - Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar su estabilidad.
 - Se prohíbe la utilización al mismo tiempo de la escalera por dos o más personas.
 - El ascenso y descenso y el trabajo sobre las escaleras de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando hacia los peldaños que se están utilizando.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad

En Vigo, a Octubre de 2011

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
AUTOR DEL ESTUDIO

JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ AGUILERA
POR G.O.C., S.A.