



**PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880
ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE
TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE
LA FRONTERA (CADIZ)**

AGOSTO 2021

**MEMORIA
PRESUPUESTO
ANEXO DE GESTION DE RESIDUOS
PLANOS
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLIEGO DE CONDICIONES**

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

25465882Y JULIO CASANOVA (C:Q5070003H)
CASANOVA (C:Q5070003H)
Q5070003H)

Firmado digitalmente por: 25465882Y
JULIO CASANOVA (C:Q5070003H)
DN: CN = 25465882Y JULIO CASANOVA (C:Q5070003H) C = ES O = COLEGIO
INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ARAGON Y LA RIOJA OU = INGENIERO
INDUSTRIAL, INGENIERO INDUSTRIAL
Fecha: 2021.08.10 13:06:34 +02'00'

Julio Casanova Laín
Colegiado N° 3.012 del C.O.I.I.A.R

MEMORIA

- 1. OBJETO**
- 2. PETICIONARIO**
- 3. EMPLAZAMIENTO**
- 4. DESARROLLO DEL PROYECTO. DATOS BASICOS**
 - 4.1. Características del gas*
 - 4.2. Caudal*
 - 4.3. Temperatura*
 - 4.4. Presión de operación*
- 5. DEPOSITO DE GLP**
 - 5.1. Ubicación y propiedad de la planta*
 - 5.2. Características generales*
 - 5.3. Dimensionado de las Instalaciones*
 - 5.4. Descripción de equipos que componen la planta*
- 6. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LAS INSTALACIONES**
 - 6.1. Planta de GLP*
 - 6.2. Prueba hidrostática*
 - 6.3. Ensayo de estanquidad*
 - 6.4. Puesta en servicio*
 - 6.5. Sistema de Regulación ER*
- 7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES EN FASE DE PROYECTO**
- 8. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**
- 9. NORMATIVA DE APLICACION**

1. OBJETO

El presente Proyecto tiene por objeto solicitar las autorizaciones necesarias para la ejecución y legalización de las instalaciones, para la construcción de las infraestructuras de almacenamiento de gas que se describen en este documento, que sean solicitadas por las diferentes administraciones, de acuerdo con la Legislación vigente y en particular de acuerdo con:

- Ley 34/1998 de 7 de Octubre del Sector de Hidrocarburos.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio, por el que se aprueba el reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

En el presente proyecto, se describen las instalaciones de descarga, almacenamiento y emisión de GLP para el suministro de gas a la Comunidad de Vecinos Sombrero de Tres Picos 2, sita en la Avenida sombrero de Tres Picos de la Urbanización El Santiscal de Arcos de La Frontera (Cádiz).

Mediante esta propuesta de instalaciones se pretende llevar a cabo el suministro de una fuente de energía limpia, segura y económica para satisfacer las necesidades energéticas de la zona, acorde con los requerimientos urbanos e industriales del futuro y con las mejores condiciones de calidad, seguridad, sostenibilidad y protección del medioambiente, garantizando la eficiencia, eficacia y productividad del servicio.

Se redacta este Proyecto para establecer, elegir y definir las condiciones técnicas y económicas bajo las que ha de ajustarse la instalación, montaje, pruebas y puesta en marcha de la distribución de gas canalizado.

Para ello dicho Proyecto se atenderá a todo lo indicado en el RD919/2006 por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

2. PETICIONARIO

La Entidad peticionaria de las autorizaciones necesarias para la ejecución de las instalaciones descritas en el Proyecto es:

CEYTEC ENERGIA, S.L.

Avda. Guadalquivir 25

11.007 CADIZ

Asimismo, dicha Entidad figurará como peticionaria de cualquier otro permiso o autorización que fuese necesario para la construcción de la instalación.

3. EMPLAZAMIENTO

Las instalaciones proyectadas en el presente documento se encuentran ubicadas en la Avenida Sombrero de Tres Picos de la urbanización El Santiscal de Arcos de La Frontera, dentro de parcela de referencia catastral 1727404TF5712N, catalogada como Suelo Urbano.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO. DATOS BASICOS

4.1. Características del gas

El gas a distribuir es Propano Comercial, cuyas características se ajustan a las especificaciones oficiales fijadas por la Orden de 11.12.84 de M.I.E.

Partiremos de un GLP (C3 H8 + C4 H10) de las siguientes características:

Características	Unidades de medida	Límites		Normas
		Mínimo	Máximo	
Densidad a 15°C.	kg/l	0,502	0,535	ASTM D-1657
Humedad.	-	Exento (1)		ASTM D-2713
Contenido máximo de azufre.	mg/kg	-	50	ASTM D-2784
Corrosión.	Escala	-	1 b.	ASTM D-1838
Presión de vapor man. A 37,8°C.	kg/cm²	10	16	ASTM D-1267
Residuo volátil (temperatura evaporación del 95% en volumen)	°C	-	-31 (2)	ASTM D-1837
Sulfuro de hidrógeno.		Negativo		ASTM D-2420
Poder calorífico inferior.	kcal/kg	10.800		ASTM D-3588
Poder calorífico superior.	kcal/kg	11.900		ASTM D-3588
Composición: Hidrocarburos C ₂ .	% Volumen	-	2,5	ASTM D-2163 (3) UNE-EN27941
Composición: Hidrocarburos C ₃ .	% Volumen	80	-	ASTM D-2163 (3) UNE-EN27941
Hidrocarburos C ₄ .	% Volumen	-	20	ASTM D-2163 (3) UNE-EN27941
Hidrocarburos C ₅ .	% Volumen	-	1,5	ASTM D-2163 (3) UNE-EN27941
Olefinas totales.	% Volumen	-	35	ASTM D-2163 (3) UNE-EN27941
Diolefinas + acetilenos.	p.p.m.	< 1.000		ASTM D-2163 (3) UNE-EN27941
Olor.		Característico		

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

	Método de ensayo	Unidades	
Estado físico			Gas
Color			Incoloro
Olor			Característico
Densidad a 15°C	ASTM D-1657	Kg/m ³	520
Presión de vapor a 37,8°C (100°F)	ASTM D-1267	KPa	1230
Densidad de vapor	ASTM D-2163/D-2421		1550
Límites de explosión (inferior, superior)		%	2,2 – 9,5
Punto de inflamación (PMC)	ASTM D-93	°C	-105
Punto de ebullición / intervalo	ASTM D-86	°C	-45
Tensión de vapor absoluta a 20°C		Kg/cm ²	9
Tensión de vapor absoluta a 50°C		Kg/cm ²	18
Masa específica del líquido a 20°C		Kg/m ³	505
Masa específica del líquido a 50°C		Kg/m ³	458
Masa específica del gas a 20°C y presión atmosférica		Kg/m ³	1,85
Temperatura de inflamación		°C	535
Temperatura máxima de llama con aire		°C	1920

El gas a distribuir cumplirá la UNE 60002:1995 de acuerdo al Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

4.2. Caudal

El caudal a distribuir viene definido por la potencia instalada en las viviendas y por el número de viviendas a las que se va a distribuir gas.

Potencia estimada en una vivienda

El cuadro siguiente da las potencias previsibles en una vivienda en función del nivel de vida y el nivel de gasificación que tenga.

Equipo de gas	Potencia (kW)		
	Bajo	Medio	Alto
Cocina	6	11	11
Calentador	9	17	24
Cocina + Calentador	15	23	30
Calefacción	9	17	29
Calefacción + Cocina + Calentador	15	29	40

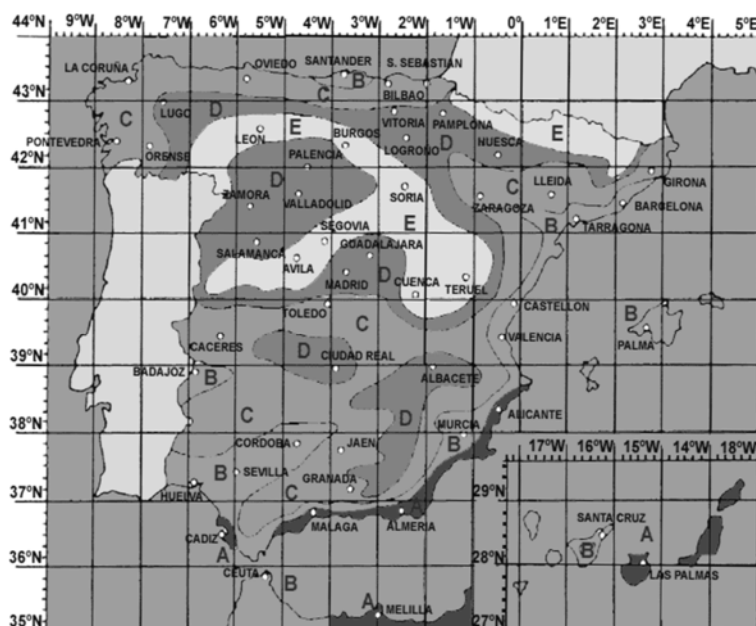
Consumo horario de una vivienda

Considerando las potencias anteriores, el caudal unitario de una vivienda viene definido en función de la zona climática y el nivel socio-económico de la zona:

Tabla de caudales unitarios (Nm ³ /h)				
Standing	Zona climática			
	Extrema	Fría	Normal	Cálida
Muy Alto	1,15	0,86	0,62	0,62
Alto	0,86	0,62	0,58	0,50
Medio	0,58	0,45	0,33	0,25
Bajo	0,41	0,33	0,25	0,16

En el mapa de zonificación de grados-días-año se establecen cinco zonas, de las cuales las zonas A y B corresponden1 a zona climática cálida, la zona C a normal, la zona D a fría y la zona E a extrema.

Para el término municipal de Arcos de La Frontera, situado en zona Cálida se ha considerado un nivel socio-económico medio.



En condiciones normales la demanda máxima de todos los consumidores no se presenta en un mismo instante. Para obtener el caudal total máximo probable se aplican unos coeficientes de simultaneidad.

Los coeficientes de simultaneidad por número de viviendas vienen definidos en la siguiente tabla:

Siendo los coeficientes de simultaneidad por número de viviendas los dados por la siguiente tabla.

Factores de Simultaneidad	
Nº Usuarios Potenciales	F _s
Nº usuarios < 100	1
100 < Nº usuarios < 250	0,88
250 < Nº usuarios < 500	0,82
500 < Nº usuarios < 750	0,75
750 < Nº usuarios < 1.000	0,63
1.000 < Nº usuarios < 2.000	0,56
2.000 < Nº usuarios < 3.000	0,5
3.000 < Nº usuarios	0,47

En los casos que existan clientes comerciales o pequeña industria (panadería, lavandería, etc.) se tomará el 20% más del caudal calculado solo para abonados domésticos.

Caudal máximo horario

El caudal máximo horario viene definido por la siguiente expresión:

$$\begin{aligned}
 Q_{max} = & \sum F_s \cdot C_{pdom} \cdot (N^{\circ}usuarios\ dom \cdot Q_{unit}) \\
 & + \sum \cdot C_{pcomerc} \cdot (N^{\circ}usuarios\ comerc \cdot Q_{unit})] \\
 & + \sum \cdot (N^{\circ}usuarios\ indust. \cdot Q_{unit})]
 \end{aligned}$$

Siendo:

F_s: Factor de simultaneidad.

C_{pdom}: Porcentaje de captación de usuarios domésticos

C_{pcomerc}: Porcentaje de captación de usuarios comerciales

4.3. Temperatura

Se ha considerado que la temperatura de gas será la misma que la del terreno, y estará comprendida entre 5° C de mínima y 15° C de máxima.

4.4. Presión de operación

Las canalizaciones proyectadas se han diseñado según el tipo de Presión de distribución elegido:

Presión Máxima de Operación (MOP) = 5 BAR.

5. DEPOSITO DE GLP

5.1. Ubicación y propiedad de la planta

Las instalaciones proyectadas se ubican en el Término Municipal de Arcos de La Frontera, en concreto en la Comunidad de Vecinos Sombrero de Tres Picos 2 de la urbanización El Santiscal (parcela con referencia catastral 1727404TF5712N). Su localización exacta se define en la sección de Planos del presente Proyecto.

5.2. Características generales

Las características que permiten clasificar este depósito de GLP son:

SUSTANCIA ALMACENADA	Gas Licuado del Petróleo (GLP)
CAPACIDAD GEOMETRICA DEPOSITOS	4,88 m ³
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE GLP	2.050 kg
SUPERFICIE OCUPADA POR LA PLANTA	25,35 m ²

Las **INSTALACIONES DE GLP** en estarán formadas por:

- 1 Depósito horizontal aéreo de 4,88 m³ de capacidad nominal unitaria.

Y el siguiente equipamiento para la carga y evacuación del producto almacenado:

- Sistema de descarga de cisterna.
- Regulación con salida en MOP 5 bar bajo capota de depósito.
- Sistema de defensa contra incendios.

Todo ello constituye un conjunto que comporta todos los elementos necesarios de gobierno, seguridad y manipulación de la planta.

5.3. Dimensionado de las Instalaciones

El consumo punta horario máximo de la instalación receptora es de 15,40 Kg/h de propano de 24.630 Kcal/Nm³ de PCS.

Considerando un consumo máximo equivalente diario de 5 horas, se obtiene un consumo diario de $5 \times 15,40 = 77$ Kg/día punta de consumo de GLP.

La capacidad de almacenamiento de depósito es de 4,88 m³ pero siendo el llenado máximo permitido de los depósitos del 85% del volumen, y 20% el llenado mínimo recomendado, la capacidad de almacenamiento será de:

$$V = 4,88 \times 0,65 = 3,18 \text{ m}^3$$
$$3,18 \times 0,52 \text{ t/m}^3 = 1,64 \text{ Tn de GLP} = 1.640 \text{ Kg de GLP}$$

Por lo tanto, la autonomía del depósito será:

$$1.640 \text{ Kg de GLP} / 77 \text{ Kg/día} = 21 \text{ días}$$

5.4. Descripción de equipos que componen la planta

5.4.1. Clasificación y distancias de seguridad

La disposición del depósito de GLP es aérea; así, de acuerdo con el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos (R.D. 919/2006, de 28 de julio), y Norma UNE 60250:2008: Instalaciones de suministro de gases licuados del petróleo (GLP), en depósitos fijos, las instalaciones se clasifican inicialmente como categoría **E-5**.

Las distancias de seguridad se miden a partir de los orificios D_o del depósito, y se contabilizan a límites de propiedad, focos de ignición, vías públicas y ferrocarriles etc., tomándose en cada caso aquellas que resulten más restrictivas, todo ello según cuadro de distancias de la Norma UNE 60250, tal y como se requiere en el Reglamento técnico de distribución y utilización de Combustibles Gaseosos, aprobado según Real Decreto 919/2006 de 28 de Julio.

Se entenderá por instalación de GLP la superficie limitada por las distancias de seguridad que se relacionan a continuación.

Clasificación	Instalaciones enterradas (E)
Volumen total	5
Instalación	$1 < V \leq 5$
V (m³)	D_o
Referencia 1	0,8
Referencia 2	1,5
Referencia 3	0,8
Referencia 4	1,5
Referencia 5	3
Referencia 6	3

Referencia 1: Espacio libre alrededor de la proyección sobre el terreno de las paredes.

Referencia 2: Distancia al cerramiento.

Referencia 3: Distancia a muros o paredes ciegas (RF-120).

Referencia 4: Distancias a límites de propiedad, aberturas de inmuebles, focos fijos de inflamación, motores fijos de explosión, vías públicas, férreas o fluviales, proyección de líneas aéreas de alta tensión, sótanos, alcantarillas o desagües.

Referencia 5: Distancias a aberturas de edificios de uso docente, de uso sanitario, de culto, de esparcimiento o espectáculo, de acuartelamientos, de centros comerciales, muelles, bibliotecas o lugares de exposición públicos. Estaciones de Servicios. (Bocas de almacenamiento y puntos de distribución).

Referencia 6: Distancias de la boca de carga a la cisterna de trasvase.

La ubicación de las instalaciones en la parcela se prevé de forma que las distancias a los límites de propiedad, viales, etc., cumplan como mínimo las exigidas por la legislación.

Las distancias de seguridad que figuran en la tabla se consideran desde la proyección de los orificios, se toman en proyecciones ortogonales sobre el terreno las distancias D_o que se señalan en el cuadro de distancias.

5.4.3. Instalaciones de la planta de GLP

Las instalaciones se agrupan en el siguiente conjunto:

1. Instalación de descarga de GLP.
2. Instalación de almacenamiento de GLP.
3. Equipo de regulación.
4. Instalaciones complementarias (defensa contra incendios (D.C.I.), etc.).

Estas instalaciones se distribuyen de forma que se respeten las distancias mínimas establecidas en la ITC-ICG 03 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

Se describen a continuación los elementos principales:

Instalación de descarga de GLP

El transporte de GLP hasta la planta se realizará mediante camiones cisterna. La instalación de descarga de GLP está formada por dos bocas, fase gas y fase líquida, para conexión a camión cisterna de abastecimiento.

Se cumplirá con la distancia reglamentaria mínima entre bocas y cisterna, de 3 metros.

La descarga se realizará mediante bombas de descarga.

Tanque de almacenamiento de GLP

El almacenamiento de GLP en la instalación se realizará en recipiente cilíndrico horizontal construido de acero y formado por dos fondos y varias virolas, unidas por los correspondientes cordones de soldadura.

El depósito y sus accesorios destinados al almacenamiento de GLP deben estar diseñados de acuerdo con la Directiva de Equipos a Presión 97/23/CEE (RD 769/1999 de trasposición de dicha Directiva), y de acuerdo con el Reglamento de equipos a presión (RD 2060/2008) y sus instrucciones técnicas complementarias.

El depósito lleva una serie de orificios y tubuladuras para el alojamiento de las válvulas y componentes precisos para su utilización. Dispone asimismo de unos soportes con sus correspondientes taladros para fijarlos a su cimentación, así como unas orejetas en la parte superior para facilitar su traslado, descarga y colocación en su emplazamiento.

En este caso las instalaciones de almacenamiento estarán compuesta por 1 depósito horizontal de 4,88m³ enterrado, ubicado sobre bases de hormigón acondicionado para su instalación, equipados con valvulería accesible.

EL depósito de almacenamiento tendrá las siguientes características:

- Material: acero al carbono
- Pintura: acabado en blanco
- Tipo: aéreo horizontal
- Presión máx.servicio: 20 kg/cm²
- Presión de prueba: 30 kg/cm²

EL depósito estará equipado con:

- Sistemas de válvulas.
- Purga.
- Nivel magnético.
- Sistemas de seguridad.

El recipiente cumplirá con el Reglamento de Aparatos a Presión y Reglamento para Depósitos Fijos de GLP y estará equipado con las correspondientes placas de identificación.

El grado de llenado no excederá el 85% de su volumen, considerando la masa específica del producto líquido a 20°C.

Sistema de regulación

Se ha previsto realizar la salida de la planta con una red en MOP 5. Para ello se prevé un salto de regulación con la instalación de equipos de regulación debajo de la capota del depósito.

El diseño de las instalaciones se ha realizado de acuerdo a lo indicado en UNE 60312: Estaciones de Regulación y/o Medida para presiones de entrada hasta 16 bares.

Equipos

- Regulador de presión Nova Comet APZ250R.
- Limitador de presión Clesse LP40.
- Manómetro aguas arriba de la regulación, escala 0-10 kg/cm².
- Manómetros aguas abajo de la regulación, escala 0-6 kg/cm².
- Válvula de salida.

Pintado

Todas las partes metálicas de la instalación irán convenientemente pintadas con una capa de imprimación anticorrosiva polipigmentada y dos capas de acabado con pintura al clorocaucho en los colores normalizados. Se pintarán además las franjas de colores normalizados indicativos de las zonas según presiones nominales de trabajo.

Previo al pintado se procederá al correcto limpiado de las superficies a proteger (eliminación de óxidos, grasas, aceites, pinturas, etc.)

Marcado

Todos los elementos de la instalación, estarán identificados con una plaquita de denominación, de forma que pueda identificarse con la referencia dada con los diagramas, planos y esquemas de los manuales y documentación del usuario.

Asimismo, se indicarán los sentidos del flujo, numeración de líneas, etc.

Las características de estos equipos y materiales vienen indicadas en planos.

Odorización

El GLP proveniente de los camiones cisterna está odorizado. De este modo no es necesario disponer de sistema de odorización.

5.4.4. Instalaciones auxiliares

Protección contra incendios

Las instalaciones de protección contra incendios deben cumplir lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD 1942/1993).

La protección contra incendios en la planta de GLP se basa en la utilización de extintores con polvo químico como agente extintor. Los extintores que se utilicen deben ser de polvo químico seco, portátiles o sobre ruedas.

Los medios de extinción deben ser, para esta capacidad de almacenamiento los constituidos por el sistema de defensa reglamentario, basado en extintores de polvo químico seco.

Según la Norma UNE 60250 las instalaciones de GLP enterradas con volumen de almacenamiento menor o igual a 5 m³ no precisa de ningún tipo de medio de extinción.

La planta dispondrá además de Carteles indicadores con el texto: "Gas inflamable", "Prohibido fumar y encender fuego", que se deben situar en la proximidad de los depósitos, en cada uno de los lados del cerramiento y en las puertas de acceso.

Personal en las instalaciones

Debido al automatismo de las instalaciones, no se requiere personal para su funcionamiento, excepto para las tareas de descarga de camiones cisterna y mantenimiento preventivo y correctivo de la planta.

Los parámetros fundamentales de la planta se envían mediante una estación remota a un Centro de Control propiedad de la empresa distribuidora. Existe toda una serie de señales que se controlan de modo permanente y si existen valores fuera de rango inmediatamente se genera aviso al citado Centro de Control.

Un equipo de guardia de la zona, se presentará en la planta ante cualquier aviso procedente del Centro de Control.

5.4.5. Descripción de obra civil necesaria

Preparación del terreno. Movimiento de tierras

Previamente a la realización de las obras, se deberán hacer una serie de trabajos, como son:

- Retirada de material procedente de vertidos si los hubiera.
- Desbroce y descortezado de la tierra vegetal existente en las zonas donde se ubican construcciones.
- Aporte de material y terraplenado hasta alcanzar la cota deseada.
- Nivelación y preparación del terreno en algunas áreas por necesidades constructivas.
- Excavación del foso y construcción de cubeto de hormigón armado.

La descripción de los trabajos, materiales y procesos de ejecución, se realiza a continuación por áreas localizadas.

Vallado de cerramiento

El cerramiento será del tipo malla de alambre de simple torsión de 2,6 mm galvanizada que tendrá una altura de 2 m.

La malla irá soportada con postes metálicos galvanizados de 50 mm de diámetro.

Cimentaciones

Las cimentaciones de los equipos se realizarán con hormigón armado y acero corrugado según características indicadas en planos.

Las cimentaciones del depósito se efectúan de acuerdo con los criterios recomendados por el fabricante.

5.4.6. Montaje, Pruebas y Puesta en marcha

En lo referente a las pruebas a realizar sobre la planta, será de aplicación lo indicado en el Reglamento técnico de distribución y utilización de Combustibles Gaseosos (Real Decreto 919/2006 de 28 de Julio), y el Reglamento de aparatos a presión (Real Decreto de 4 de abril de 1.979).

Las tuberías de interconexión serán según API, 5L grado B - STD, con accesorios apropiados.

El montaje se efectuará de acuerdo con los planos de montaje que se adjuntan, en los que se han reflejado las características de los equipos y accesorios integrantes.

Las uniones de las tuberías se efectuarán mediante soldadura eléctrica y las uniones con accesorios, válvulas y equipos mediante bridas, y posibilidad de rosca y conexiones SW para diámetros inferiores a 2".

La totalidad de las soldaduras efectuadas en el circuito de alta presión se radiografiarán al 100% y se calificarán de acuerdo con la norma UNE 14011, calidades 1 y 2. Las conexiones soldadas no radiografiables (uniones Socket, picajes, etc.), se controlarán con líquidos penetrantes.

Las pruebas de presión y estanquidad a efectuar serán las reglamentarias de acuerdo a la legislación vigente. Se efectuarán en presencia de una empresa colaboradora de la Administración o de los servicios de Industria locales extendiéndose las correspondientes actas y certificados reglamentariamente requeridos.

La puesta en marcha y primera descarga de GLP se efectuará después de secar e inertizar la instalación de acuerdo con la práctica habitual y el suministrador de GLP a granel.

6. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LAS INSTALACIONES

Se realizarán, como mínimo, las pruebas y ensayos exigidos por la legislación vigente y, en particular, se harán las siguientes pruebas y ensayos:

6.1. *Planta de GLP*

En lo referente a las pruebas a realizar sobre el depósito, será de aplicación lo indicado en el Reglamento técnico de distribución y utilización de Combustibles Gaseosos (Real Decreto 919/2006 de 28 de Julio), y el Reglamento de aparatos a presión (Real Decreto de 4 de abril de 1979).

6.2. *Prueba hidrostática*

Es una prueba de resistencia mecánica que se realiza llenando el equipo de agua y elevando la presión. Durante el llenado se ha de evitar que quede aire en el interior y se tomaran precauciones para prevenir la congelación del agua. Una vez alcanzado el valor de la presión de prueba y transcurrido un tiempo prudencial para que se establezca la temperatura, debe empezar a contar el tiempo de la prueba o ensayo.

Para la realización de las pruebas se utilizarán manómetros de Clase mínima 0,6 y rango 1,5 veces la presión. De todas las pruebas ha de quedar registro.

6.2.1. Depósito

El depósito ha de someterse a la prueba hidrostática de presión en el taller del fabricante, de acuerdo con la legislación vigente. Solo en el caso de sufrir algún accidente en el transporte, o en todo caso, si no se ha realizado dicha prueba hidrostática en el taller del fabricante, se debe realizar esta una vez instalado el depósito. Los depósitos que cambien de emplazamiento se deben someter a la prueba hidrostática en el nuevo emplazamiento.

También se ha de realizar la prueba hidrostática del depósito in situ si se comprobara, antes de su instalación, que han transcurrido más de 12 meses desde su llegada al emplazamiento o 24 meses desde la realización de las pruebas en fábrica.

Para la realización de la prueba hidráulica se comprobara que el depósito esté aislado del resto de la instalación, asegurando que todas sus válvulas de comunicación estén cerradas y que todos los tramos de salida han sido cerrados con bridas o discos ciegos.

6.2.2. Canalizaciones de fase líquida

Se realizará la prueba de presión a 29 bar, durante 10 minutos contados a partir de la estabilización de la presión.

6.2.3. Válvulas de seguridad y resto de los equipos

Las válvulas de seguridad, si no están instaladas en los depósitos nuevos, han de tener un precinto en el sistema de sujeción del muelle y un certificado del fabricante que garantiza la presión de apertura.

Se realizarán las pruebas especificadas para los equipos y válvulas de seguridad según la legislación que le sea de aplicación. El fabricante debe emitir los certificados de idoneidad (individuales o por lotes) correspondientes, que deben ser incorporados a la documentación del depósito.

Una vez realizadas las pruebas aplicadas, se debe eliminar el agua que hubiera quedado después del vaciado y, si es preciso, se debe efectuar el inertizado de la instalación.

6.3. *Ensayo de estanquidad*

Con los ensayos se pretende comprobar la estanquidad de la instalación por medio de gases que normalmente son más fluidos que el agua y se puede detectar más fácilmente una fuga.

6.3.1. Depósitos

Los fabricantes, una vez realizada la prueba hidrostática del depósito en sus talleres, vacían el agua y secan el depósito, montan la valvulería, lo inertizan y lo suministran con presión de gas inerte (0,5 bar). En el lugar de emplazamiento se comprueba que no existe pérdida de presión y se puede proceder a su colocación.

Si por el contrario el depósito no tiene presión o bien se ha realizado el montaje de la valvulería en el lugar de emplazamiento, se ha de proceder a un ensayo de estanquidad.

6.3.2. Canalizaciones de fase líquida

El ensayo de estanquidad se realizará a una presión de 3 bar con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa.

6.3.3. Canalizaciones de fase gaseosa

A las canalizaciones de fase gaseosa que se encuentran antes del equipo de regulación y sometidas a una presión mayor de 5 bar se le han de realizar las siguientes pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad según la Norma UNE 60310.

Las canalizaciones de fase gaseosa que operen a presión inferior a 5 bar, es decir las que se encuentren aguas abajo del equipo de regulación, se han de someter a una prueba de resistencia mecánica y de estanqueidad de acuerdo con la Norma UNE 60311.

6.3.4. Verificaciones

Asimismo, se debe verificar que:

- Las llaves son estancas a la presión de prueba.
- Los equipos de trasvase y de vaporización, si existen, así como los restantes elementos que componen la instalación, funcionan correctamente. Se debe cuidar de no levantar los precintos que hayan podido poner los fabricantes.
- El cumplimiento general, en cuanto a las partes visibles, de las disposiciones señaladas en la norma, y de forma especial las distancias de seguridad previstas.

6.4. Puesta en servicio

Solamente podrán ponerse en servicio las instalaciones que hayan superado las pruebas previas.

El llenado de gas de la instalación de distribución se efectúa de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla de inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga. Asimismo, el procedimiento de purgado de la instalación se realizará de forma controlada.

La puesta en servicio de una instalación se llevará a cabo por personal cualificado autorizado por el distribuidor o el titular de la instalación de distribución y con el conocimiento del director de la obra.

6.5. Sistema de Regulación ER

La estación de regulación y medida ER se probará con agua, gas o aire a una presión de 1,5 veces la presión máxima de servicio, es decir, 7,5 kg/cm² en aquellas partes del circuito de media presión que sea posible. En los lugares que no sea posible efectuar las pruebas indicadas se efectuará un ensayo con aire o gas a una presión, como mínimo, 1,1 veces la presión máxima de servicio, es decir, 5,5 kg/cm². En cualquier caso se cumplirá lo señalado en la Instrucción RD 919/2006 y sus instrucciones técnicas complementarias.

7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES EN FASE DE PROYECTO

Al objeto de minimizar la afección medioambiental de las instalaciones objeto de este proyecto cabe señalar que, de acuerdo a lo indicado en apartados anteriores de este documento y en los planos, se han tenido en consideración los criterios de diseño de las instalaciones que a continuación se detallan.

- Se ha elegido una ubicación compatible con el entorno, con las Ordenanzas Municipales y usos de suelo establecidos, y con un diseño que minimiza el impacto al medioambiente (paisajístico, etc.).
- Se ha optado por la ubicación técnicamente viable que mejor optimiza las distancias a los centros potenciales de consumo (industrias y consumo doméstico).
- En lo referente a obra civil, se ha minimizado el uso de hormigón limitándolo a las cimentaciones de equipos.

8. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

La construcción de las infraestructuras recogidas en el presente documento será realizada en un plazo previsto de **3 meses** desde el otorgamiento de las licencias municipales y demás permisos para su ejecución.

9. NORMATIVA DE APLICACION

Para el presente proyecto son de aplicación las Ordenanzas Municipales del Excmo. Ayuntamiento de Arcos de La Frontera (Cádiz).

Normativa específica:

- Ley 34/1998 del Sector de Hidrocarburos de 7 de octubre de 1998.
- Ley 12/2007 de 2 de julio por la que se modifica la Ley 34/1998 del Sector de hidrocarburos, con el fin de adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de junio de 2003.
- Real Decreto 919/2006 de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Decreto 2913/1973, de 26 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles (B.O.E. de 21/11/73) en aquellos puntos no derogados por el Real Decreto 1434/2002 y Real Decreto 919/2006.

Normativa de aplicación general:

Normativa de seguridad y salud:

- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de riesgos laborales
- RD 681/2003, de 12 de Junio, sobre la protección de seguridad y salud de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en lugar de trabajo.
- RD 1196/2003, de 19 de Septiembre, por el que se aprueba la directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- RD 393/2007, de 23 de Marzo, por el que se aprueba la Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- RD 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 485/1997, de 14 de Abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- RD 1215/1997, de 18 de Julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 773/1997, de 30 Mayo de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Para la instalación eléctrica serán de aplicación:

- El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas UNE
- Normas CEI
- Normas CENELEC

Para obras civiles serán de aplicación las siguientes normas:

- El Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)".
- RC-08. Instrucción para la Recepción de Cementos.
- RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Normas UNE:

- *UNE 60250:2008. Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras..*
- UNE-EN 1555:2011. Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE).
- UNE-EN 12007-2:2013. Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar. Parte 2: Requisitos funcionales específicos para el polietileno (MOP inferior o igual a 10 bar).
- UNE-EN 60310:2015. Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar y hasta 16 bar.
- UNE-EN 60311:2015. Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar.
- UNE-EN 12327. Ensayos de presión, puestas en servicio y fuera de servicio.

Normas NTE:

- EAE: Estructuras de acero especiales.
- EAF: Estructuras de acero. Forjados.
- EAS: Estructuras de acero. Soportes.
- EAV: Estructuras de acero. Vigas.
- EAZ: Estructuras de acero. Zancas.
- EXS: Estructuras mixtas. Soportes.
- EXV: Estructuras mixtas. Vigas.

Otras normas de aplicación son:

- Para cálculos y diseños las normas ISO, ASME, CODAP o AD-Merkblatt.

Para materiales:

- Normas ASTM.
- Para soldaduras: Normas ASME.
- Para tuberías y accesorios: Código ANSI.
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ANSI.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

A handwritten signature in blue ink, reading "Julio Casanova Laín".

Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3.012 del C.O.I.I.A.R

PRESUPUESTO

1. GENERALIDADES
2. PLANTA GLP
3. RESUMEN DE PRESUPUESTO

1 GENERALIDADES

El presente presupuesto se realiza estimando el coste de las instalaciones, diferenciándolo en tres partidas fundamentales:

OBRA CIVIL:

Incluye la mano de obra invertida en la construcción de todas las unidades de los trabajos de obra civil necesarios para la canalización y sus instalaciones auxiliares, las demoliciones, excavaciones, reposiciones, tapado, etc.

MATERIALES Y EQUIPOS:

Incluye todos los materiales y equipos necesarios para la canalización y sus instalaciones auxiliares, tuberías, accesorios, válvulas, etc.

UNIDADES MECANICAS:

Incluye la valoración de todas las unidades mecánicas, pruebas, legalización, puesta en marcha.

2 PLANTA GLP

PLANTA GLP				
TEXTO	MATERIALES	OBRA MECANICA	OBRA CIVIL	TOTAL IMPORTE
LP-4880 enterrado	3.356,35 €	1.118,79 €	7.121,94 €	11.597,08 €
TOTAL DEPOSITO GLP				11.597,08 €

4 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

<i>Canalizaciones de gas</i>					
<i>Descripción</i>	<i>Longitud Total</i>	<i>Presupuesto Material</i>	<i>Obra Mecánica</i>	<i>Obra civil</i>	<i>Total</i>
Depósito GLP	1	3.356,35 €	1.118,79 €	7.121,94 €	11.597,08 €
Suma		3.356,35 €	1.118,79 €	7.121,94 €	11.597,08 €
Presupuesto de Ejecución Material					11.597,08 €
Gestión de Residuos y Demolición					212,91 €
Subtotal Presupuesto					11.809,99 €
Gastos generales y beneficio industrial (19%)					2.203,45 €
TOTAL PRESUPUESTO					14.013,43 €

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de **ONCE MIL OCHOCIENTOS NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS (11.809,99 €)** sin incluir seguridad y salud ni gastos generales y beneficio industrial.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3.012 del C.O.I.I.A.R

ANEXO DE GESTION DE RESIDUOS

INDICE

I.- MEMORIA

II.- PRESUPUESTO

III.- PLIEGO DE CONDICIONES

I.- MEMORIA

INDICE

- 1 OBJETO DEL ANEXO**
- 2 ESTIMACION DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCION**
 - 2.1 INTRODUCCION
 - 2.2 IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS GENERADOS
 - 2.3 ESTIMACION DE CANTIDADES GENERADAS DE CADA TIPO DE RESIDUO
- 3 MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE RESIDUOS**
- 4 GESTION DE LOS RESIDUOS**
 - 4.1 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS
 - 4.2 GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS
 - 4.3 RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS
- 5 CONCLUSION**

1 OBJETO DEL ANEXO

El objeto del presente Anexo es desarrollar los contenidos del Estudio de Gestión de Residuos preceptivo, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento de su artículo 4.1 a) sobre las "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

Para ello el contenido del presente anexo se estructura del siguiente modo:

- Estimación de residuos a generar
 - Identificación de los residuos (código LER, Lista Europea de Residuos)
 - Estimación de la cantidad de residuos generada
- Medidas para la prevención de residuos
- Operaciones relativas a la gestión de residuos, es decir, reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.
- Presupuesto estimado del coste de la gestión de Residuos de Construcción y Demolición (de ahora en adelante RCD).

2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

2.1 INTRODUCCIÓN

En relación a los RCD, de acuerdo a lo definido en el R.D. 105/2008, que se podrían generar en la fase de construcción de la canalización de gas, se puede diferenciar entre los peligrosos y los no peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados, de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2000/532/CE de 3 de mayo de 2000, modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo, 2001/573, de 23 de julio.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Los residuos que se pueden generar en las distintas fases de construcción se pueden resumir en:

- Fase de preparación del terreno para la instalación del depósito: mezcla de materiales que forman el terreno que no estén destinados a emplearse de nuevo.
- Tendido de las canalizaciones: residuos generados en el proceso de corte de éstas¹.
- Mencionar también los asimilables a residuos urbanos procedentes del personal laboral de la obra.

En cuanto a los residuos peligrosos generados en esta fase, serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y/o otras sustancias peligrosas y los envases que las han contenido, etc.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías en la propia obra y la dificultad del traslado de maquinaria pesada, en ocasiones resulta inevitable realizarlas en la propia obra.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas, podrían darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originarían tierras contaminadas con sustancias peligrosas, que igualmente serían gestionadas como un residuo peligroso más.

¹ Del total de tubería utilizada se considera que el 1% será residuo, por lo que será tratado como tal. Debido al bajo coste de tratamiento del mismo, no se incluye en el presupuesto.

Excepcionalmente, si los trabajos a desarrollar se llevaran a cabo sobre tuberías que se encuentren protegidas o envainadas en tuberías de fibrocemento, en las que exista riesgo de liberación de fibras de amianto (esto es aquellas actuaciones que supongan la rotura de elementos de fibrocemento), se cumplirá con lo dispuesto en el RD 396/2006 teniendo en consideración la guía técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), y la Norma de Operación NOss-05 “Trabajo en elementos de fibrocemento (amianto)” de LA PROPIEDAD.

Por lo tanto, los residuos generados durante esta fase de construcción para este tipo de obras de acuerdo a la codificación recogida en la Lista Europea de Residuos (LER), publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, quedan recogidos en la siguiente tabla, pudiendo estimar en fase de proyecto la cantidad generada únicamente de los señalados:

RESIDUOS NO PELIGROSOS		
Tierra, piedras y lodos de drenaje		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03*	17 05 04	X
Hormigón, ladrillo, azulejos y otros residuos cerámicos		
Hormigón	17 01 01	X
Ladrillos	17 01 02	
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	X
Mezclas bituminosas		
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01*	17 03 02	X
Madera		
Madera	17 02 01	
Papel		
Papel	20 01 01	
Plástico		
Virutas y rebabas de plástico	12 01 05	
Plástico	17 02 03	
Vidrio		
Vidrio	17 02 02	
Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	
Residuos domésticos y urbanos		
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran Residuos Peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos, a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esta Directiva.

RESIDUOS PELIGROSOS		
Residuos de aceites y combustibles líquido		
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05	
Residuos de envases		
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras		
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02	
Tierras, piedras y lodos de drenaje (zona contaminada)		
Tierra y piedras que contiene sustancias peligrosas	17 05 03	
Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	

2.3 ESTIMACION DE CANTIDADES GENERADAS DE CADA TIPO DE RESIDUO

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado.

Para ello se ha tenido en cuenta el tipo de suelo afectado por la instalación proyectada (en tierra)

En base a esto, los residuos que se pueden generar según la codificación LER son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER
Tierras	17 05 04

En primer lugar, deben considerarse las tierras sobrantes generadas debido a la preparación del terreno mediante desbroce de la capa vegetal y nivelación de los terrenos, de la cual un 70% aproximadamente se reutilizará para dicha nivelación. Se obtendrán de la siguiente expresión:

$$V_t = e \cdot S = 0,25 \cdot 25,35 \cdot 0,30 = 1,90 \text{ m}^3$$

Donde:

V_t = Volumen total estimado de tierra sobrante por la S de preparación del terreno donde se ubica la planta (30% de la superficie total de la planta).

e = Espesor de la capa de zahorra a instalar en metros.

S = Superficie que abarca dicha zahorra en m^2 .

En segundo lugar, deben considerarse las tierras sobrantes generadas debido a la realización del foso para ubicar el depósito de GLP enterrado, mediante la siguiente expresión:

$$V_f = h \cdot l \cdot a = 2,20 \cdot 9,19 \cdot 2,90 = 58,63 \text{ m}^3$$

Donde:

V_f = Volumen total estimado de tierra sobrante por ejecución del foso del depósito.

h = Profundidad del foso para la ubicación de depósito en metros.

l = Longitud total del foso en metros.

Finalmente deben considerarse las tierras sobrantes generadas debido a la construcción del foso, cimentaciones, apoyos y dados de hormigón a instalar que serán los siguientes:

- Instalación de dados de hormigón para refuerzo en la zona de apoyo de depósito: $0,04 \text{ m}^3$
- Instalación de cimentaciones y riostras de hormigón para instalación del cerramiento: $0,26 \text{ m}^3$

El volumen total debido a cimentaciones y apoyos será de $0,30 \text{ m}^3$

Por lo tanto, el volumen total aproximado de tierras sobrantes y el peso de las mismas, quedan reflejados en el cuadro siguiente.

PLANTA GLP	tierras (LER 17 05 04)	
	volumen (m3)	peso (Tn)
Depósito GLP	60,83	91,25
SUBTOTAL	60,83	91,25

3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es la reducción de la cantidad que se genere, de este modo, se producirá un ahorro en el coste de su gestión.

Dadas las características del proyecto y el lugar dónde se implementa, en la ejecución de esta instalación se ha optado por reutilizar sólo las tierras que extraemos.

Con esta opción de **reutilizar sólo tierras**, se reducen los residuos generados a las mezclas bituminosas, losetas y acerados retirados y el mínimo sobrante de tierras procedentes de la excavación.

En este apartado se enumeran una serie de directrices para prevenir la generación de residuos y minimizar las cantidades que son enviadas a centros autorizados de valorización y eliminación de RCS's y a gestores autorizados, fomentando así, su aprovechamiento posterior por parte del poseedor de residuos en la Obra. Estas pautas son:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización, gestión en los centros autorizados de valorización y eliminación de RCD o entrega directa a gestores autorizados.
- En el caso particular de las tierras sobrantes generadas en la excavación serán, siempre que sea posible, reutilizadas en las labores de relleno, tratando así de minimizar las que deban ser retiradas.
- Los materiales que se endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas sin humedad.
- Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.
- Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua).
- Se elegirán materiales, productos y suministradores con certificación ambiental.
- Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor, reutilización de envases contaminados o reducción del embalaje para transportes, siempre que no afecte a la seguridad del producto.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Estas pautas, así como la dotación y ubicación de los puntos de almacenamiento, deben ser interpretadas como una estrategia por parte del poseedor de los residuos (CONTRATISTA), aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra.

4 GESTION DE LOS RESIDUOS

En este apartado se indica la gestión previa que se realiza de los residuos generados en obra –gestión interna-, diferenciando si se trata de residuos peligrosos o no peligrosos; y posteriormente, todos aquellos residuos que no han podido ser reutilizados en obra, de acuerdo al RD 105/2008, deberán ser entregados al gestor de residuos para su valorización o bien eliminación, que correspondería a la gestión en instalaciones externas de los residuos.

4.1 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la zona de obra “in situ”, desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado, se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirá con las características descritas a continuación, en función de si se trata de *residuos no peligrosos* o *residuos peligrosos*.

La ubicación de las instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se muestran en los planos del presente proyecto, pudiendo ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra y según lo convenido con las administraciones municipales.

4.1.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de *residuos no peligrosos*. Serán de fácil acceso para los operarios (junto a casetas de obra, zonas de almacenamiento de materiales), estarán perfectamente señalizadas e identificadas y serán conocidas por el personal de obra.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere ciertas cantidades, según artículo 5, apartado 5 del R.D 105/2008.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Se instalarán diferentes cubas, bidones metálicos o plásticos, big-bag y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir lo máximo posible el tiempo de almacenamiento, y en cualquier caso se tratará de reutilizarlas en la propia obra.

Los restos de hormigón, que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de la hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales usados para el levantamiento y reposición del pavimento, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos, etc., se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

4.1.2 RESIDUOS PELIGROSOS

El almacenamiento de los *residuos peligrosos* generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes, y a su vez lo proteja de la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo con lo establecido en el Real Decreto 833/1988.

- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

4.2 GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido, el destino final de los residuos generados en la instalación será, siempre que sea posible, la valorización.

A continuación, se detallan en cada caso, la actuación específica a llevar a cabo, en función de si se trata de *residuos no peligrosos o peligrosos*.

4.2.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra. De igual manera, se aprovecharán los elementos levantados del pavimento para su reposición.

Si esto no fuera posible, se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción, a plantas donde sea posible su reutilización. Finalmente, y como última opción, serán retirados a centros autorizados de valorización y eliminación de RCD'S.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por un gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización. Estos residuos serán retirados por un gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el Ayuntamiento, y cumpliendo en todo momento los requisitos que establezcan las entidades locales en sus respectivas ordenanzas municipales.

4.2.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados serán retirados por un gestor autorizado para su inertización y eliminación en centro autorizado de eliminación de RCD'S.

4.3 RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación, se resumen los posibles residuos generados en fase de construcción, diferenciándolos según la codificación de la Lista Europea de Residuos, así como estableciendo el tipo de gestión a aplicar.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCION			
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
CODIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTION
12 01 05	Limaduras y rebabas de plástico	Realización cortes de tubos de PE.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de losas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos	Levantamiento y reposición de acerado	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 03 02	Mezclas bituminosas	Levantamiento y reposición de la calzada.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de zanjas y plazas.	Reutilización en la medida de lo posible en la obra, el resto se retira prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o vertederos autorizados.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	Levantamiento y reposición del pavimento.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.).	Retirada por Gestor autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCION			
RESIDUOS PELIGROSOS			
CODIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTION
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra y pintado.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas: aceites, disolventes, etc. (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc....	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto.	Vainas de protección de fibrocemento.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

5 CONCLUSION

Expuesto el objeto del presente ANEXO, se espera que sean suficientes los datos expresados y sirva de base para conseguir la autorización correspondiente. No obstante, si por los Organismos Competentes se estima que debe ser aclarado, ampliado o modificado, se procederá según sus indicaciones.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

A handwritten signature in blue ink, reading "Julio Casanova Laín".

Julio Casanova Laín
Colegiado N° 3.012 del C.O.I.I.A.R

II.- PRESUPUESTO

INDICE

- 1 GENERALIDADES**
- 2 GESTION DE LOS RESIDUOS**
- 3 RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

1 GENERALIDADES

El presente presupuesto se realiza estimando el coste previsto de la gestión de los residuos generados durante la construcción de las instalaciones objeto del presente proyecto.

2 GESTION DE LOS RESIDUOS

Tipo de residuo	volumen total (m3)	unidad considerada (m3) ó (Tn)	precio por unidad	total (Euros)
Tierras (LER 17 05 04)	60,83	m3	3,50	212,91
Precio Total Residuos				212,91

3 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

gestión de residuos generados	total (Euros)
Subtotal	212,91
Gastos generales y beneficio industrial (19%)	40,45
TOTAL GESTION DE RESIDUOS	253,36

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS (253,36 €)** incluyendo gastos generales y beneficio industrial.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3.012 del C.O.I.I.A.R

III.- PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

- 1 AMBITO DE APLICACION**
- 2 CONDICIONES GENERALES A CUMPLIMENTAR**
- 3 ESPECIFICACIONES DE CARACTER GENERAL**
 - 3.1 CONDICIONADOS DE LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACION
 - 3.2 CAMPAMENTO DE OBRA
 - 3.3 AREAS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL O DE TRASIEGO DE COMBUSTIBLE
 - 3.4 GESTION DE RESIDUOS
 - 3.5 CAMBIOS DE ACEITES Y GRASAS
- 4 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS**
- 5 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA LA OBRA CIVIL**
 - 5.1 LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGONADO
 - 5.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA OBRA CIVIL
- 6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA EL MONTAJE**
 - 6.1 ESTABLECIMIENTO DE LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PROCEDENTES DEL MONTAJE
- 7 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA**
 - 7.1 ELIMINACION DE LOS MATERIALES SOBRANTES DE LAS OBRAS
 - 7.2 REHABILITACION DE DAÑOS
 - 7.3 REVISION FINAL DE LA CONSTRUCCION

1 AMBITO DE APLICACION

Este documento tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas referidas al almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición, dentro de la obra objeto del proyecto.

2 CONDICIONES GENERALES A CUMPLIMENTAR

No se podrá adoptar ninguna disposición diferente de las precisadas en estas especificaciones técnicas sin modificación por escrito de LA PROPIEDAD o quien esta delegue.

La gestión de los residuos generados en las obras de canalización de gas y los trabajos de Obra Civil de las instalaciones, deberán ser ejecutadas en concordancia con los siguientes Reglamentos, Normas y Especificaciones técnicas:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- Normativa específica de la Comunidad Autónoma que le sea de aplicación
- Ordenanzas Municipales que sean de aplicación
- Las Normas Particulares de Obras y Mantenimiento de LA PROPIEDAD
- Especificaciones técnicas particulares descritas en los correspondientes permisos de Obra
- Las presentes especificaciones técnicas
- Se consideran implícitamente, incluidas, además de lo establecido en este anexo, cuantas condiciones deriven de la ley, los usos y la buena práctica

3 ESPECIFICACIONES DE CARACTER GENERAL

EL CONTRATISTA dispondrá en obra de una copia completa de las Especificaciones Técnicas, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlas.

EL CONTRATISTA cumplirá los requisitos, criterios, normas y sugerencias, que sobre los aspectos referentes a la gestión de residuos de esta actividad se incluyen en el presente Documento.

EL CONTRATISTA está obligado a que todo su personal conozca todas las normas establecidas, y en ningún caso se podrá alegar ignorancia o desconocimiento de las mismas.

EL CONTRATISTA contemplará un estricto cumplimiento de los requisitos legales de gestión de los residuos que en cada momento se establezcan en los distintos ámbitos: europeo, estatal, autonómico y municipal. En todo caso EL CONTRATISTA será responsable de cualquier incumplimiento legal que se pueda derivar de una mala gestión de los residuos.

EL CONTRATISTA informará al Supervisor de Obra, que a su vez informará a los Servicios Medioambientales competentes, de cualquier incidente con repercusión medioambiental que tenga lugar en el desarrollo de las actividades.

3.1 CONDICIONADOS DE LOS ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACION

Durante el proceso de Autorización Administrativa los organismos públicos y entidades que puedan ser afectadas por el desarrollo del proyecto emitirán los condicionados correspondientes, que serán de obligado cumplimiento en el desarrollo de los trabajos.

3.2 CAMPAMENTO DE OBRA

Además de los aspectos que se indican en el punto 3.4 de este documento, en el campamento de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos perfectamente señalizadas en las que se deberá disponer de uno o más contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión, con su correspondiente tapadera para evitar la entrada del agua de lluvia y la protección del sol, para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebidas, etc.) que generen las personas que trabajan en la obra, y para los residuos generados en la instalación de las canalizaciones (restos de tubos de PE). Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que

todo el personal de la obra sepa dónde se almacena este tipo de residuo. En el caso de que exista más de un campamento de obra, cada contratista deberá disponer de sus contenedores para los residuos sólidos urbanos.

El almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

3.3 AREAS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL O DE TRASIEGO DE COMBUSTIBLE

Para evitar que las zonas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible se dispongan sobre suelo desnudo o sin mecanismos de retención de posibles derrames, EL CONTRATISTA deberá disponer de una bandeja metálica sobre la que se colocarán los recipientes que contengan combustible.

La bandeja será estanca, con un bordillo mínimo de 10 cm y con capacidad igual o mayor que la del mayor de los recipientes que se ubiquen en ella. Será necesario disponer de una lona para tapar la bandeja con el fin de evitar que en caso de lluvia se llene de agua, a no ser que el almacenamiento se realice bajo cubierta.

3.4 GESTION DE RESIDUOS

EL CONTRATISTA será el único responsable de segregar, almacenar y valorizar o eliminar todos los residuos que se generen como consecuencia de los trabajos realizados, conforme a lo establecido en la legislación vigente, en función del tipo de residuo de que se trate.

Antes de comenzar un trabajo o si durante la realización del mismo surge cualquier duda sobre sus posibles consecuencias ambientales, se acudirá al Supervisor de Obra.

Queda totalmente prohibido quemar cualquier tipo de residuo, por lo que EL CONTRATISTA deberá tomar las medidas adecuadas para que esta actuación no se realice.

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento de los que deban ser llevados a centro autorizado de valorización y eliminación de RCD'S o entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o, cuando menos, dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo. La zona o zonas de almacenamiento serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde la calzada o lugares de tránsito de personas. Además, deberán estar debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

La gestión de los residuos peligrosos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Los residuos forestales se gestionarán en vertedero controlado.

El material procedente de las excavaciones deberá ser retirado a un centro autorizado de valorización y eliminación de RCD'S. Si se dispone de los permisos pertinentes se podrá utilizar en rellenos para lo cual habrá que contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Una vez finalizada la obra, deberá ser entregada al Supervisor de Obra debidamente cumplimentada una ficha de gestión de los residuos generados en la obra, que deberá estar disponible en esta, y en el que se registrarán todas las gestiones de residuos que se realicen.

3.5 CAMBIOS DE ACEITES Y GRASAS

Queda prohibido verter aceites y grasas al suelo, por lo que EL CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar cualquier vertido al suelo por el cambio de los mismos en la maquinaria utilizada.

El cambio se realizará en un taller autorizado. Si ello no fuera posible se efectuará sobre el terreno utilizando siempre los accesorios necesarios (superficie impermeable) para evitar posibles vertidos al suelo.

EL CONTRATISTA, en el caso de producirse un vertido, deberá limpiar la zona afectada, gestionando los residuos que se generen conforme a la legislación vigente.

4 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Con vistas a su posterior reutilización, se evitará la pérdida de la tierra vegetal presente. Para ello se procederá a su acopio y retirada al inicio de los trabajos, de forma que ésta no se mezcle con sustratos profundos o quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal (30-40 centímetros de espesor o más si la tierra es buena), cuando las condiciones de humedad del terreno sean apropiadas (tempero o sazón) nunca cuando el suelo está muy seco, o demasiado húmedo.

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva. Esta acumulación se deberá realizar con la cautela precisa para que la tierra vegetal no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).

En el caso de existir excedentes se deberá contactar con la Dirección de Obra de forma que su disposición sea de acuerdo con las limitaciones existentes en la zona, trasladando los materiales excedentarios a centro autorizado de valorización y eliminación de RCD'S previa autorización para su transporte y recepción. Si se dispone de los permisos pertinentes se podrá utilizar en rellenos, caminos, etc., para lo cual habrá que contar con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Se señalizará adecuadamente la salida de camiones de las obras, procurando que se mantenga la limpieza de polvo y barro de la calzada aledaña para la seguridad de los usuarios.

En los casos en que sea preciso el aporte de materiales de excavación, ajenos a la zona de la obra, se procurará evitar los vertidos de éstos sobre los suelos circundantes de la obra, controlando que los volúmenes aportados sean exclusivamente los precisos para los rellenos.

5 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA LA OBRA CIVIL

5.1 LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGONADO

Se delimitará y señalizará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en la vía pública. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a un centro autorizado de valorización y eliminación de RCD'S y devolviéndola a su estado y forma inicial.

5.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA OBRA CIVIL

Durante la obra civil se van a generar distintos tipos de residuos (peligrosos y no peligrosos), siendo necesario almacenarlos correctamente hasta su eliminación.

Antes de empezar la obra, EL CONTRATISTA junto con el Supervisor de Obra, definirán y delimitarán las zonas o áreas de almacenamiento de residuos. Estas zonas o áreas deberán estar debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

Para evitar contaminaciones del suelo durante la fase de obra se prohibirá a los contratistas el vertido de todo tipo de sustancias al suelo, en particular aceites, por lo que se controlará que no se realicen cambios de aceites de maquinaria, etc.

En aquellos municipios donde se disponga de reglamentación específica en cuanto al acopio de residuos generados se refiere, se atenderá a lo dispuesto en la misma.

6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA EL MONTAJE

6.1 ESTABLECIMIENTO DE LAS AREAS DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PROCEDENTES DEL MONTAJE

Durante esta fase se van a generar la mayoría de los residuos que se producen en la construcción (maderas, plásticos, etc.). Siendo su volumen mucho mayor que en la obra civil.

Antes de empezar la obra, EL CONTRATISTA junto con el Supervisor de Obra, definirán y delimitarán las zonas o áreas de almacenamiento de residuos. Estas zonas o áreas deberán estar debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

Siempre que sea factible se aprovecharán las áreas establecidas en la fase de obra civil.

7 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA

Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de la zona, con el fin de proceder a la recogida de restos de todo tipo que pudieran haber quedado acumulados y trasladarlos a vertedero autorizado.

Se revisará la situación de todas las servidumbres previamente existentes.

Se revisará el cumplimiento de los acuerdos adoptados con particulares y administración, acometiendo las medidas correctoras que fueran precisas si se detectan carencias o incumplimientos.

7.1 ELIMINACION DE LOS MATERIALES SOBRANTES DE LAS OBRAS

La eliminación adecuada de los materiales sobrantes de las obras se realizará una vez que se hayan finalizado los trabajos de las diversas fases de la construcción restituyendo, donde sea viable, la forma y aspecto originales de las zonas afectadas.

7.2 REHABILITACION DE DAÑOS

EL CONTRATISTA está obligado a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades durante la ejecución de los trabajos, siempre y cuando sean imputables a éste y no sean achacables a otras causas.

7.3 REVISION FINAL DE LA CONSTRUCCION

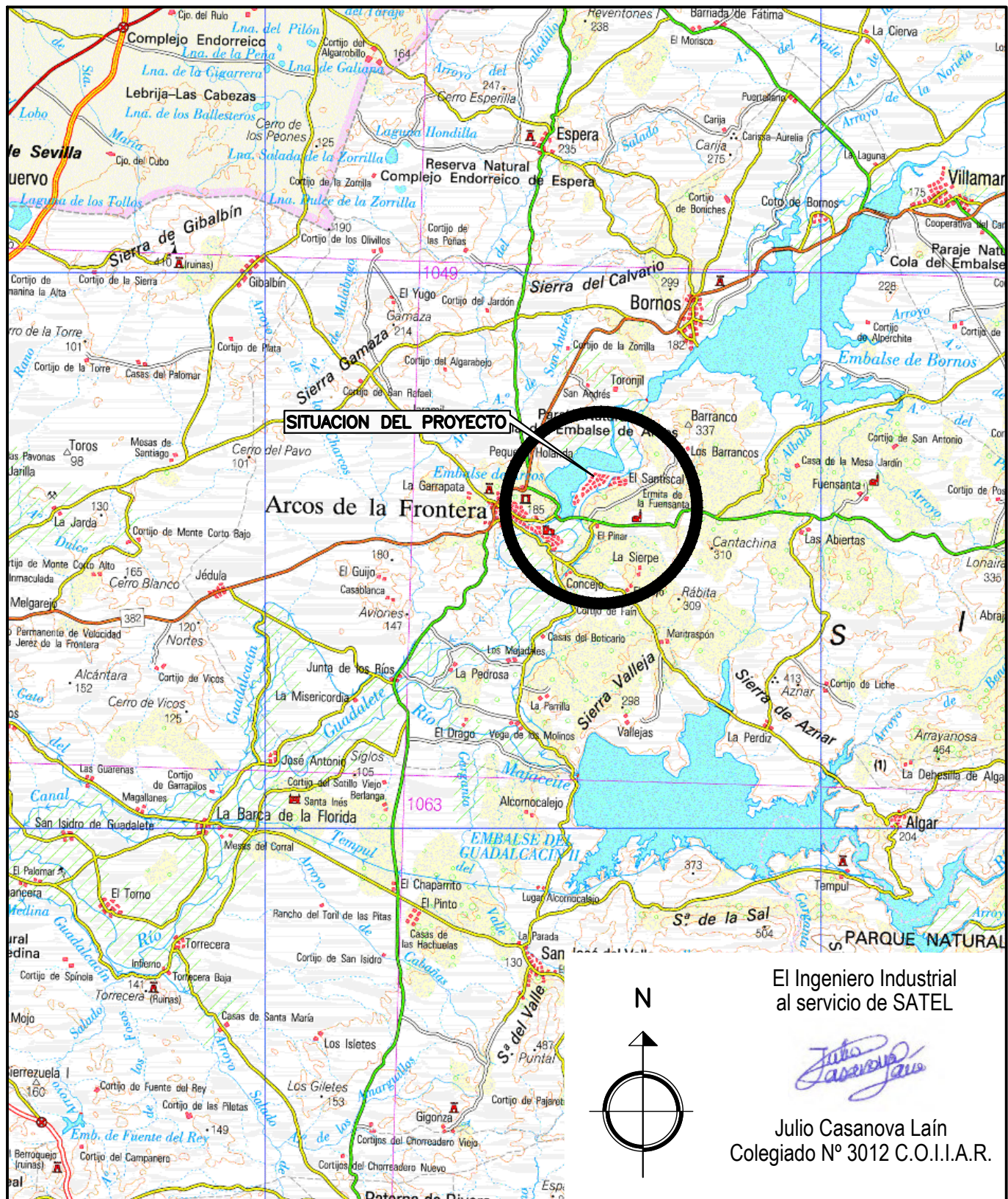
Una vez terminadas todas las actividades de la obra se procederá a comprobar que no existen residuos de ningún tipo en la instalación y que se ha cumplimentado y entregado la ficha de residuos al Supervisor de Obra para su entrega a los Servicios Medioambientales competentes.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3.012 del C.O.I.I.A.R

PLANOS



El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

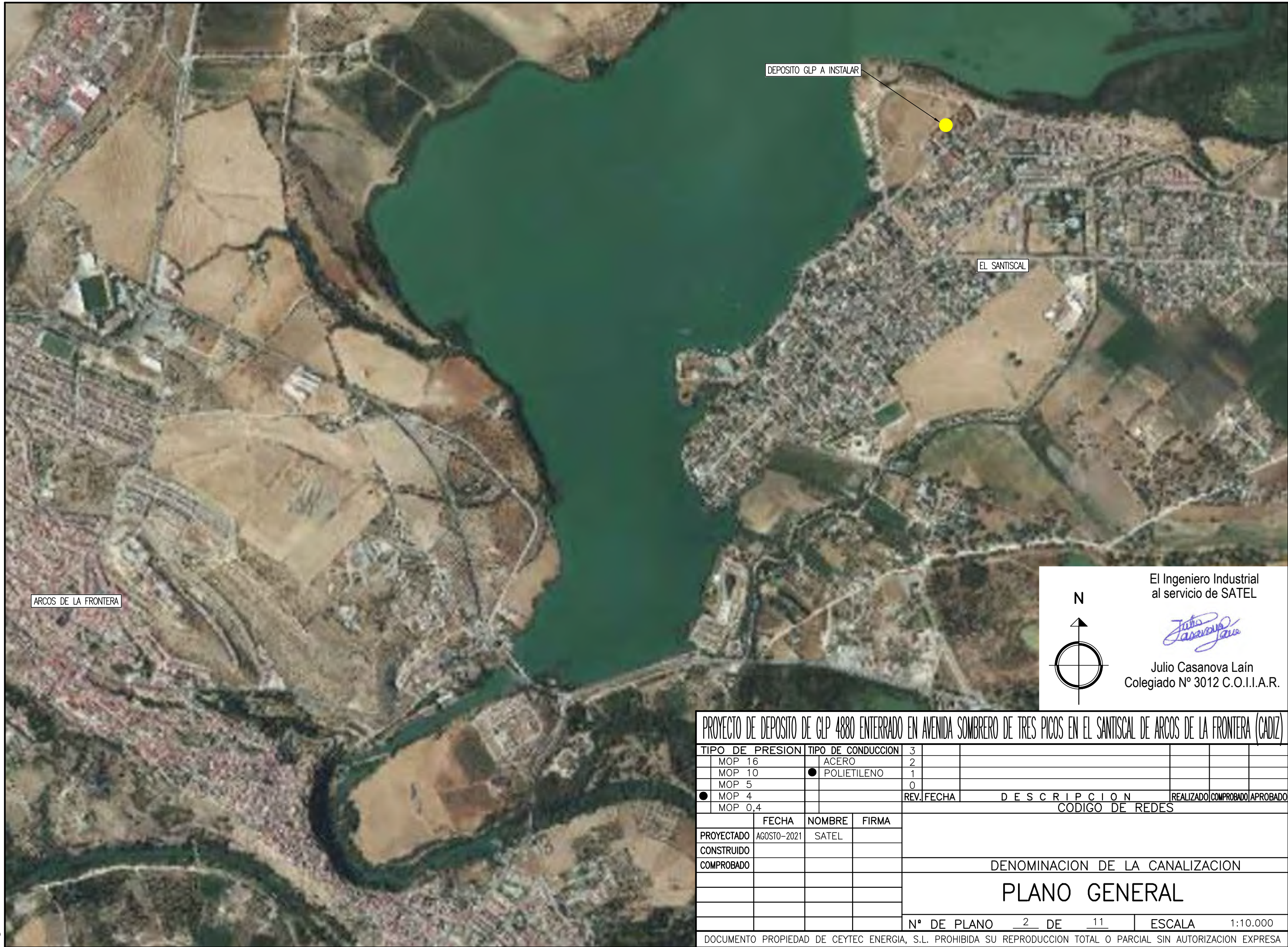
Julio Casanova Laín

Julio Casanova Laín
Colegiado N° 3012 C.O.I.I.A.R.

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)

TIPO DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION		3					
	MOP 16		ACERO	2					
	MOP 10	●	POLIETILENO	1					
●	MOP 5			0					
●	MOP 4			REV.	FECHA	DESCRIPCION		REALIZADO	COMPROBADO
	MOP 0,4					CODIGO DE REDES			
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	DENOMINACION DE LA CANALIZACION					
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL							
CONSTRUIDO									
COMPROBADO									
				SITUACION					
				N° DE PLANO			1	DE	11
							ESCALA		1:200.000

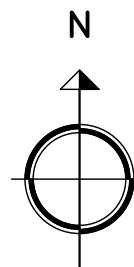
DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA



ARCOS DE LA FRONTERA

DEPOSITO GLP A INSTALAR

EL SANTISCAL



El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

Julio Casanova Laín

Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3012 C.O.I.I.A.R.

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION	3							
MOP 16	ACERO	2							
MOP 10	● POLIETILENO	1							
MOP 5		0							
● MOP 4		REV.	FECHA	DESCRIPCION			REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
MOP 0,4				CODIGO DE REDES					
	FECHA	NOMBRE	FIRMA						
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL							
CONSTRUIDO									
COMPROBADO									
				DENOMINACION DE LA CANALIZACION					
				PLANO GENERAL					
				Nº DE PLANO		2 DE 11	ESCALA		
							1:10.000		

DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA



El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

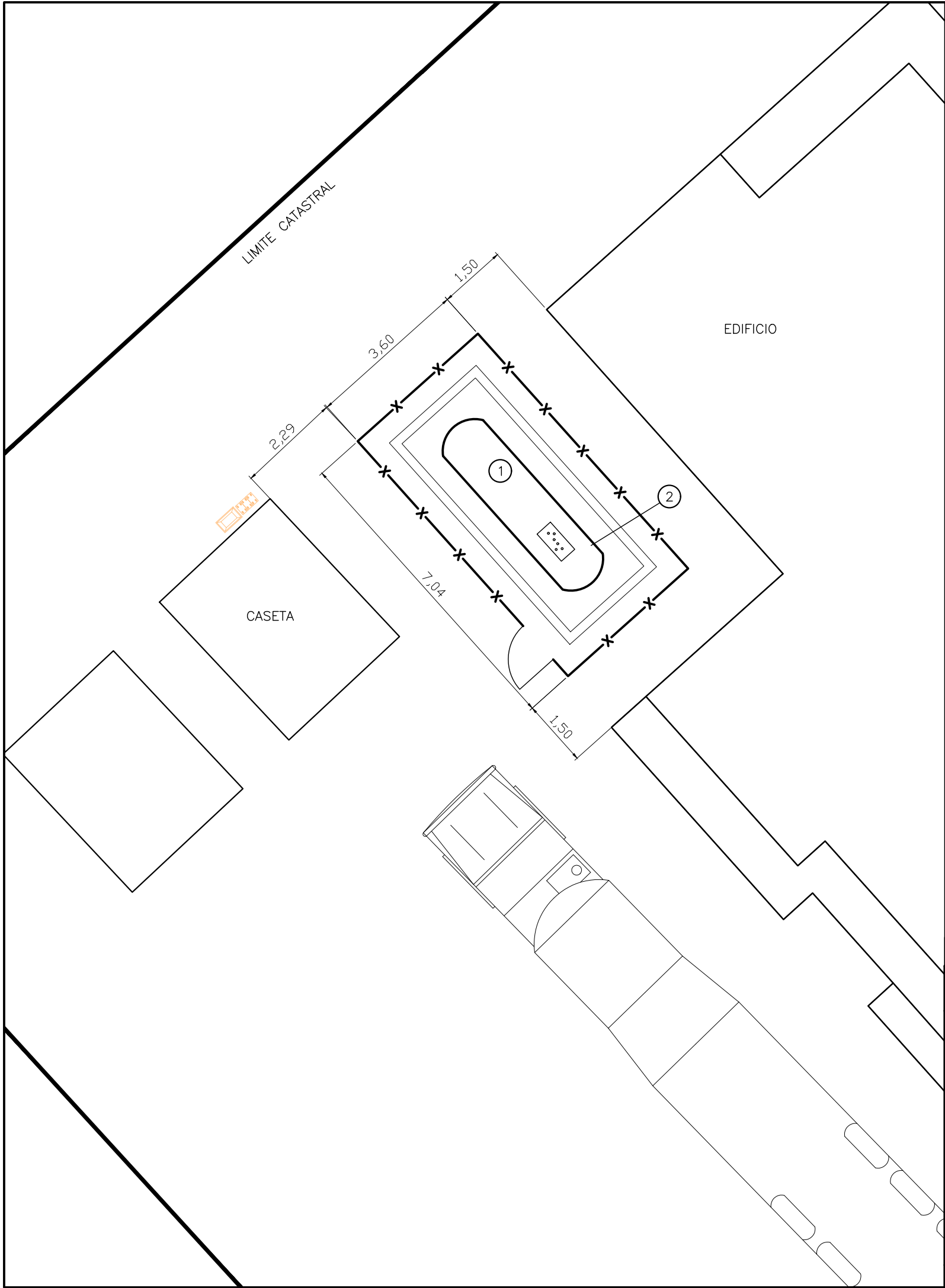
Julio Casanova Laín

Julio Casanova Laín
Colegiado N° 3012 C.O.I.I.A.R.

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)

TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION	3							
MOP 16	ACERO	2							
MOP 10	● POLIETILENO	1							
MOP 5		0							
● MOP 4		REV.	FECHA	DESCRIPCION			REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
MOP 0,4				CODIGO DE REDES					
	FECHA	NOMBRE	FIRMA						
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL							
CONSTRUIDO									
COMPROBADO									
				DENOMINACION DE LA CANALIZACION					
				UBICACION					
				N° DE PLANO 3 DE 11		ESCALA 1:1.000			

DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA



LEYENDA

1

DEPOSITO AEREO FABRICACION LAPESA MODELO LP-4880E

2

REGULACION BAJO ARQUETA DE DEPOSITO

INSTALACIONES PARA GESTION DE RESIDUOS DE OBRA
G.D.R.

PARCELA OCUPADA: 1727404TF5712N. SUELO URBANO
— — — SUPERFICIE VALLADO: 25,35 m²

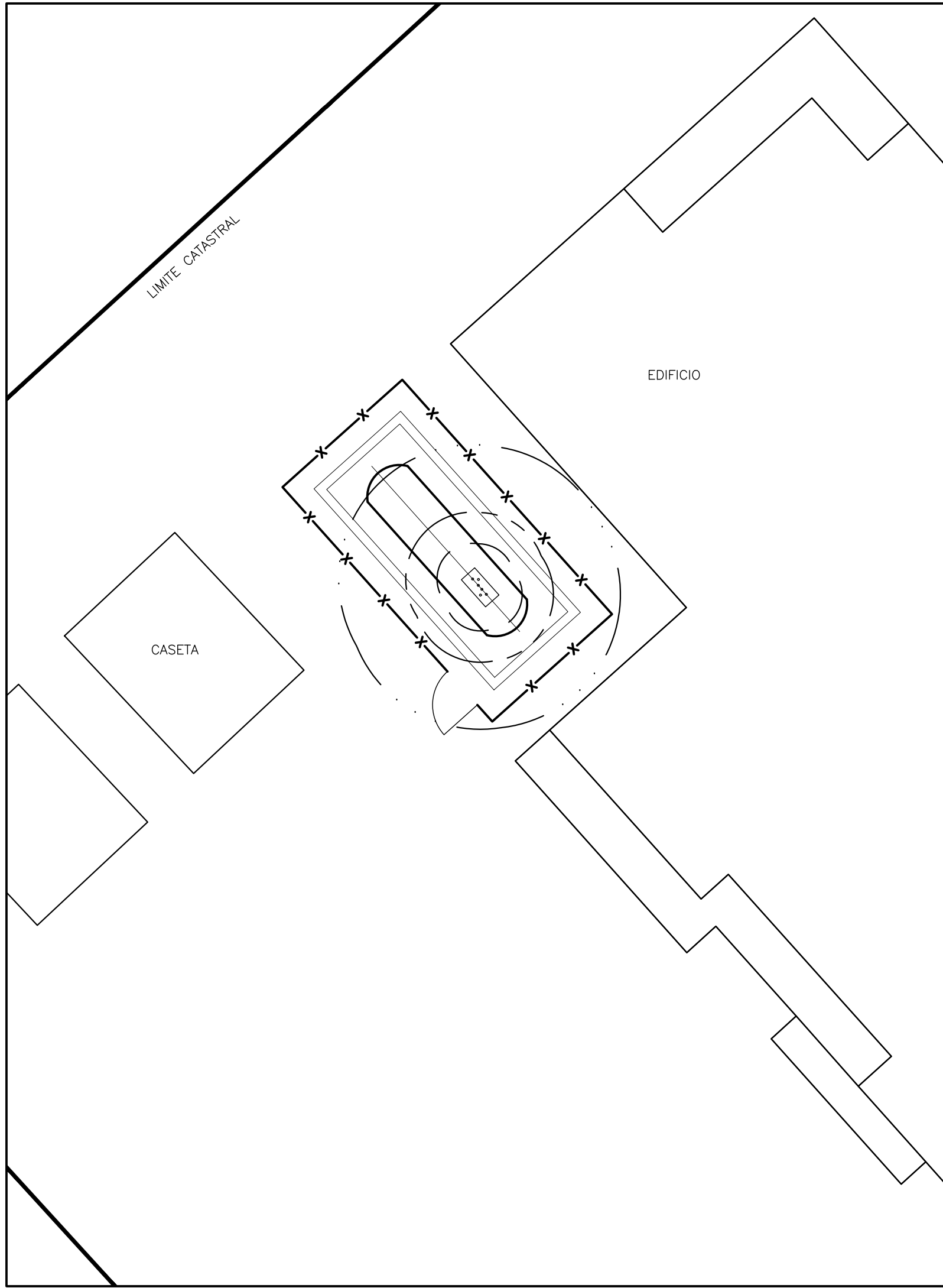
El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3012 C.O.I.I.A.R.

NOTA: LA UBICACION DEFINITIVA DE LA INSTALACION DE GESTION DE RESIDUOS EN OBRA SE ADAPTARA A LAS CARACTERISTICAS PARTICULARES DE LA OBRA Y SUS SISTEMAS DE EJECUCION, PREVIO ACUERDO DE LA DIRECCION FACULTATIVA DE LA OBRA Y SEGUN LO CONVENIDO CON LAS ADMINISTRACIONES MUNICIPALES

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)

TIPO DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION		3						
	MOP 16		ACERO	2						
	MOP 10	●	POLIETILENO	1						
	MOP 5			0						
●	MOP 4			REV.	FECHA	DESCRIPCION		REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
	MOP 0,4			CODIGO DE REDES						
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	DENOMINACION DE LA CANALIZACION						
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL								
CONSTRUIDO										
COMPROBADO										
				PLANO DE IMPLANTACION						
				N° DE PLANO 4 DE 11				ESCALA 1:250		



EDIFICIO

CASETA

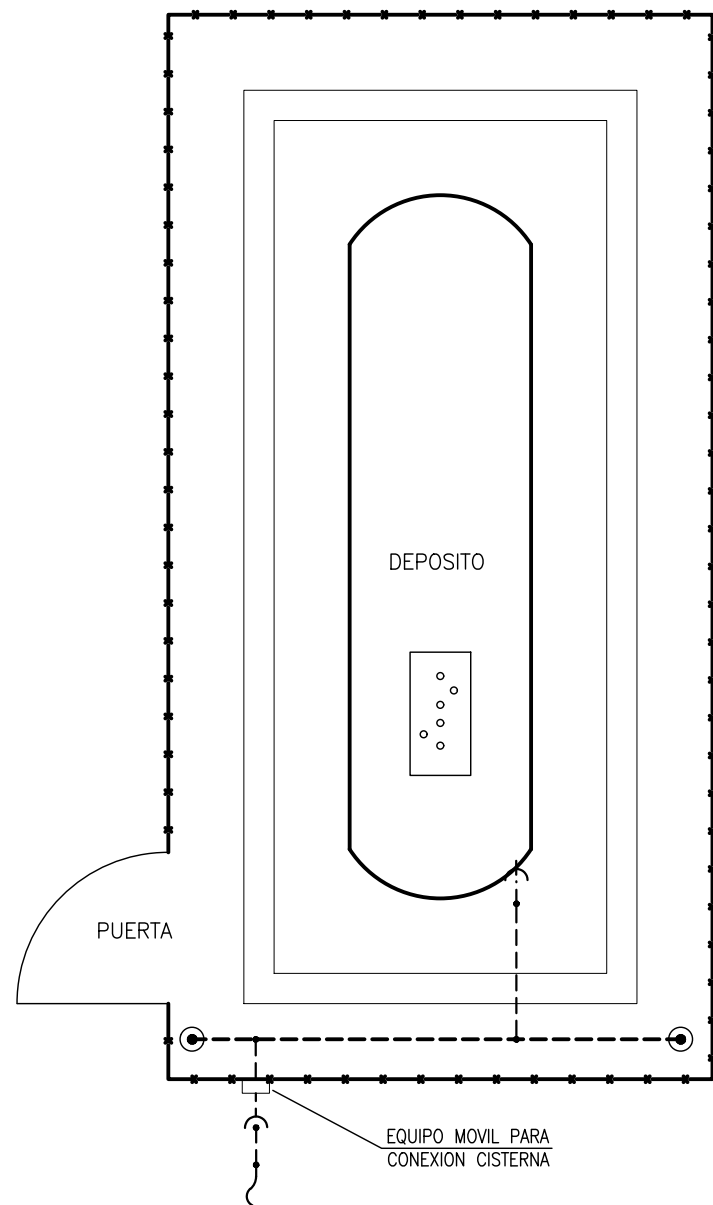
	CLASIFICACION VOLUMEN V	INSTALACIONES DE SUPERFICIE
		E=5 $1 < V \leq 5$
		D ₀
-----	Referencia 1	0,8
— · — · — · —	Referencia 2	1,5
— · · — · · —	Referencia 3	0,8
-----	Referencia 4	1,5
— · · — · —	Referencia 5	3
—————	Referencia 6	3

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

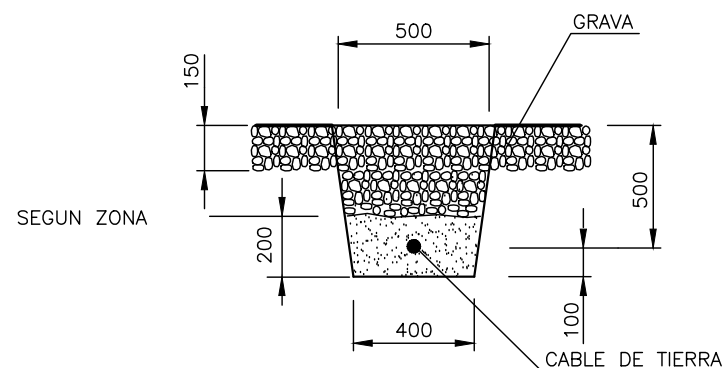
Julio Casanova Laín
Colegiado N° 3012 C.O.I.I.A.R.

TIPO DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION		3					
	MOP 16		ACERO	2					
	MOP 10	●	POLIETILENO	1					
	MOP 5			0					
●	MOP 4			REV.	FECHA	DESCRIPCION		REALIZADO	COMPROBADO
	MOP 0,4			CODIGO DE REDES					
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	DENOMINACION DE LA CANALIZACION DISTANCIAS DE SEGURIDAD Y DEFENSA CONTRA INCENDIOS					
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL							
CONSTRUIDO									
COMPROBADO									
				N° DE PLANO		5 DE 11		ESCALA 1:250	

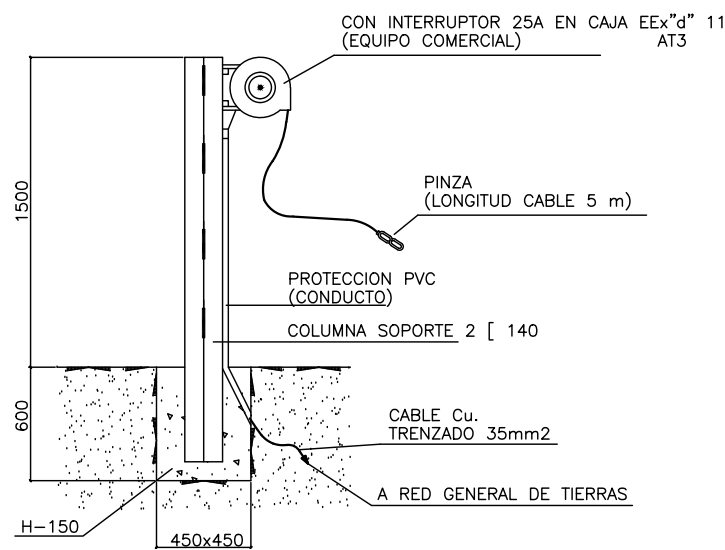
DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA



ZANJA PARA CABLE DE TIERRA
E=1:25



NOTA: Se colocaran picas de tierra hasta conseguir una resistencia inferior de 15 Ohmios

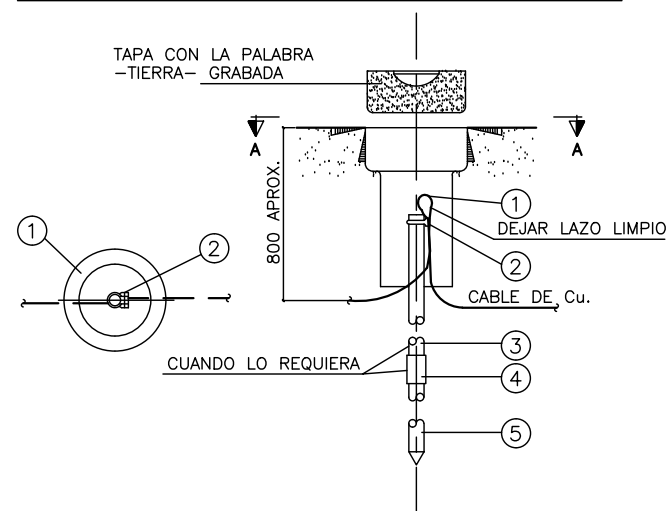


NOTAS:
EL ROTULO LLEVARA LA SIGUIENTE ESPECIFICACION:

"PELIGRO"
NO CONECTAR CON INTERRUPTOR CERRADO

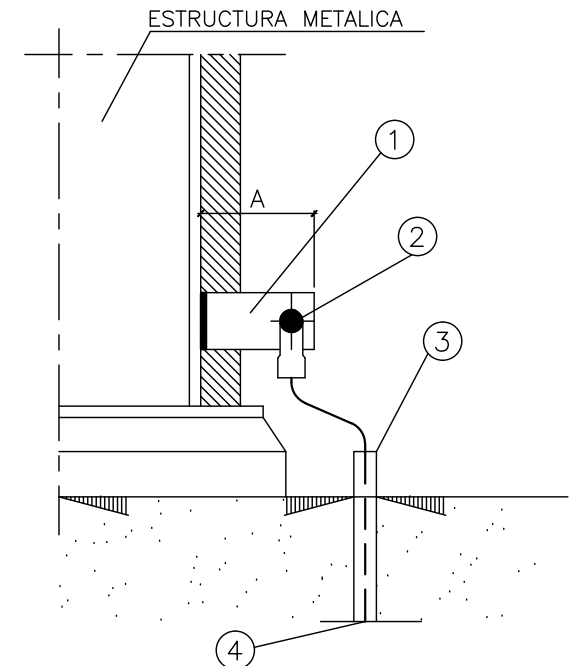
MODO DE OPERAR:
1.- ANTES DE CONECTAR LA PINZA COMPROBAR QUE EL INTERRUPTOR ESTA ABIERTO.
2.- UNA VEZ CONECTADA LA PINZA AL CAMION CERRAR EL INTERRUPTOR.
3.- FINALIZADA LA DESCARGA SE DEJARA LA PINZA EN LA ARQUETA Y SE ABRE EL INTERRUPTOR.

DETALLE DE P.a.T. PARA EQUIPO MOVIL
EN COLUMNA CONEXION CISTERNA



RED DE TIERRAS

- CABLE DESNUDO DE 50 mm.
- CABLE DESNUDO DE 35 mm.
- PICA DE P.A.T.
- SOLDADURA ALUMINOTERMICA EN T PARA CABLE DE 50x50x35mm.
- CONEXION DESMONTABLE.
- CONEXION EXTENSIBLE PARA CISTERNA



NOTAS:
1.- LOS MANGUITOS DE PROTECCION SERAN SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA DEL MONTAJE ELECTRICO
2.- PARA ESTRUCTURAS O EQUIPOS AISLADOS LA COTA "A" SERA DISEÑADA PARA QUE EL TORNILLO DE PUESTA A TIERRA O SOLDADURA QUEDE AL EXTERIOR DEL AISLAMIENTO.
3.- TANQUES > DE Ø 30 mm TENDRAN COMO MINIMO 2 TOMAS DE TIERRA.
4.- EN LAS FIGURAS 1 Y 2 LA PLETINA DE P.a.T. VENDRA SOLDADA POR EL FABRICANTE Y HOMOLOGADA

Nº	DIMENSIONES	DESCRIPCION
1	150x60x5	PLETINA DE ACERO INOXIDABLE
2		CONEXION CON TORNILLO, TUERCA Y ARANDELA DE SEGURIDAD
3		TUBO PVC REFORZADO CON PARED DE 2 mm SELLADO CON COMPOUND
4	16 mm2	CABLE DE COBRE DESNUDO
5		

PICA DE TIERRA Y POZO DE INSPECCION (PREFABRICADO)

Nº	DIMENSIONES	DESCRIPCION
1		POZO DE INSPECCION
2		GRAPA O SOLDADURA CADWELL Cu
3		PROLONGADOR
4		MANGUITO
5	Ø 14 m/m L= 2 mts.	PICA DE TIERRA ACERO GALVANIZADO Y RECUBIERTO DE COBRE

NOTAS:

LA DISPOSICION DE PICAS EN TRIANGULO CERRADO LA DISTANCIA ENTRE EJES DE PICAS SERA COMO MINIMO DE 3 m.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

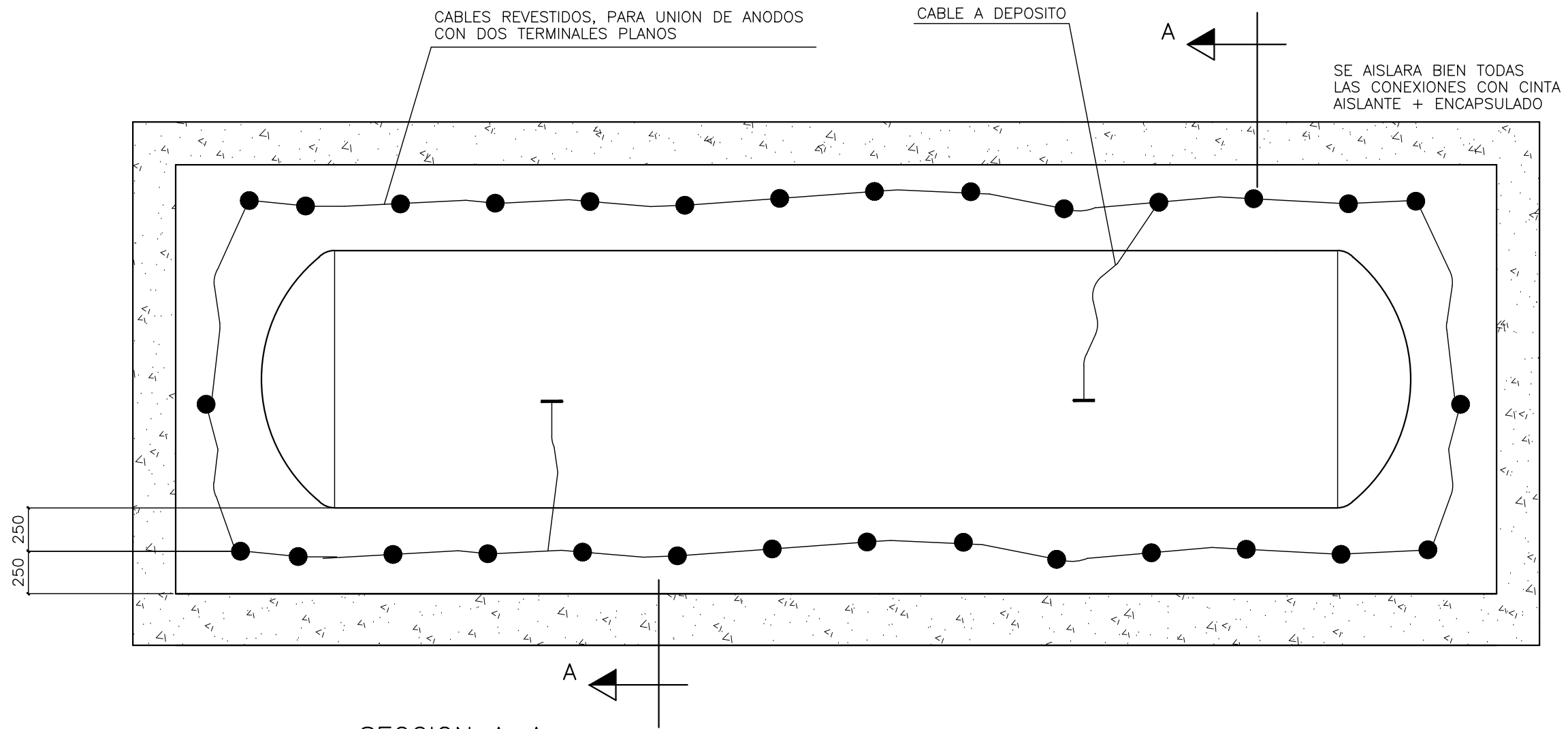
Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3012 C.O.I.I.A.R.

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)

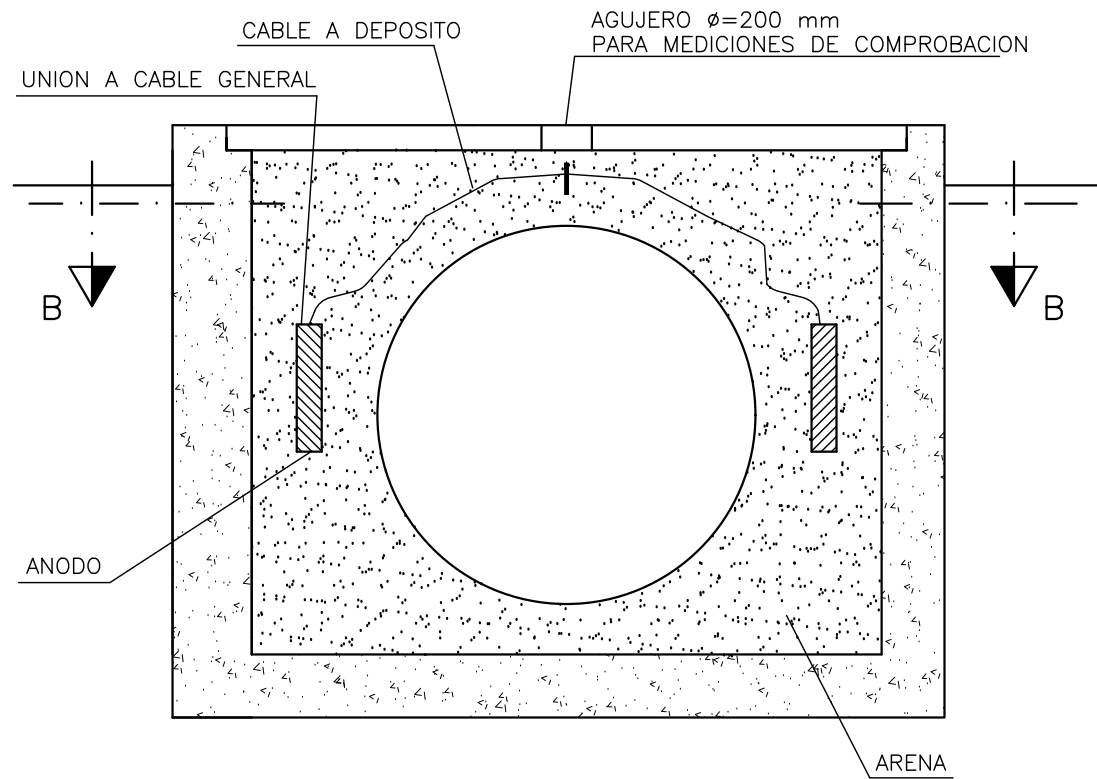
TIPO DE PRESION	TIPO DE CONDUCCION	3						
MOP 16	ACERO	2						
MOP 10	● POLIETILENO	1						
MOP 5		0						
● MOP 4		REV.	FECHA	DESCRIPCION				
MOP 0,4				CODIGO DE REDES				
	FECHA	NOMBRE	FIRMA					
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL						
CONSTRUIDO								
COMPROBADO								
				DENOMINACION DE LA CANALIZACION				
				RED DE TIERRAS				
				Nº DE PLANO		6 DE 11		ESCALA
								1:50

DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA

PROTECCION CATODICA PARA DEPOSITO
CON ANODOS DE SACRIFICIO EN EL INTERIOR DE LA FOSA
SECCION B-B



SECCION A-A

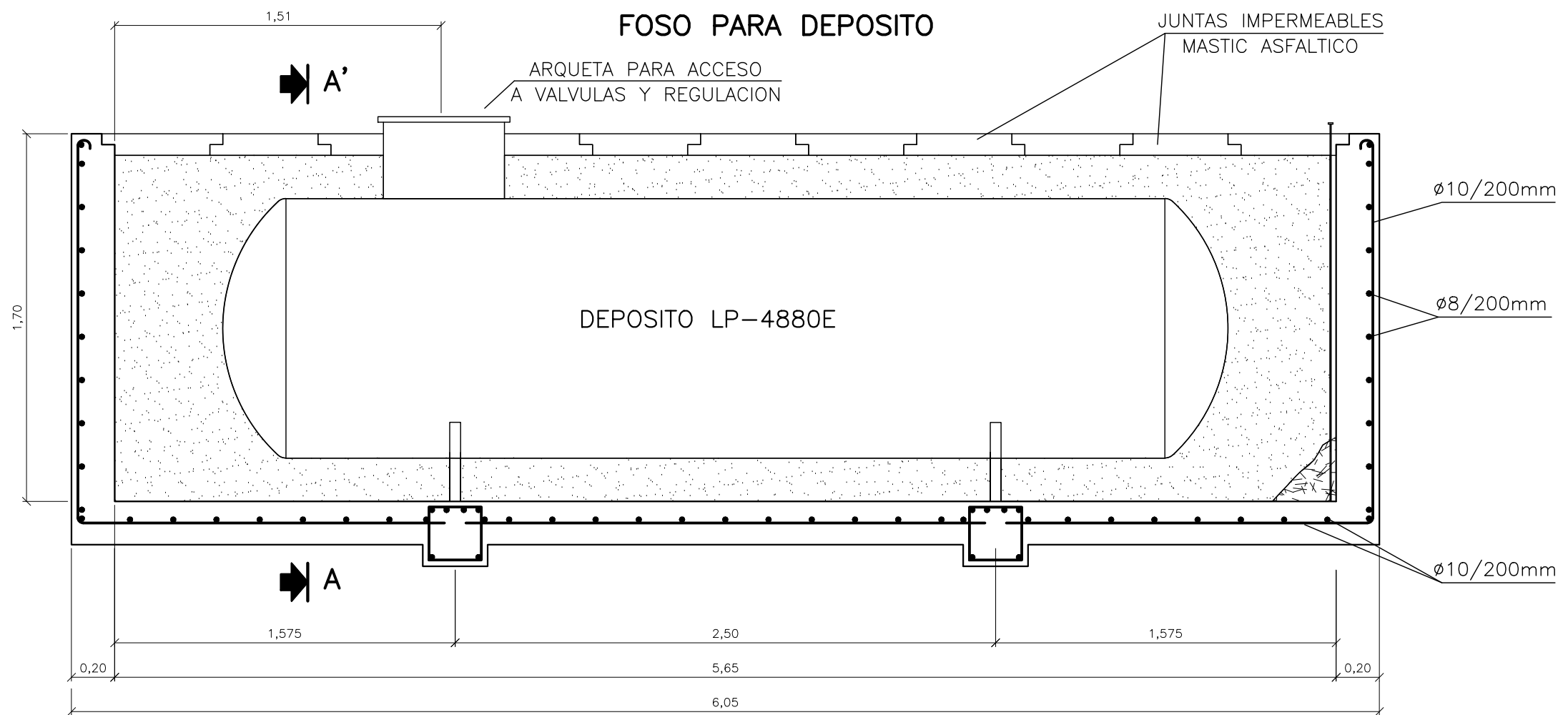


El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

Julio Jaramila

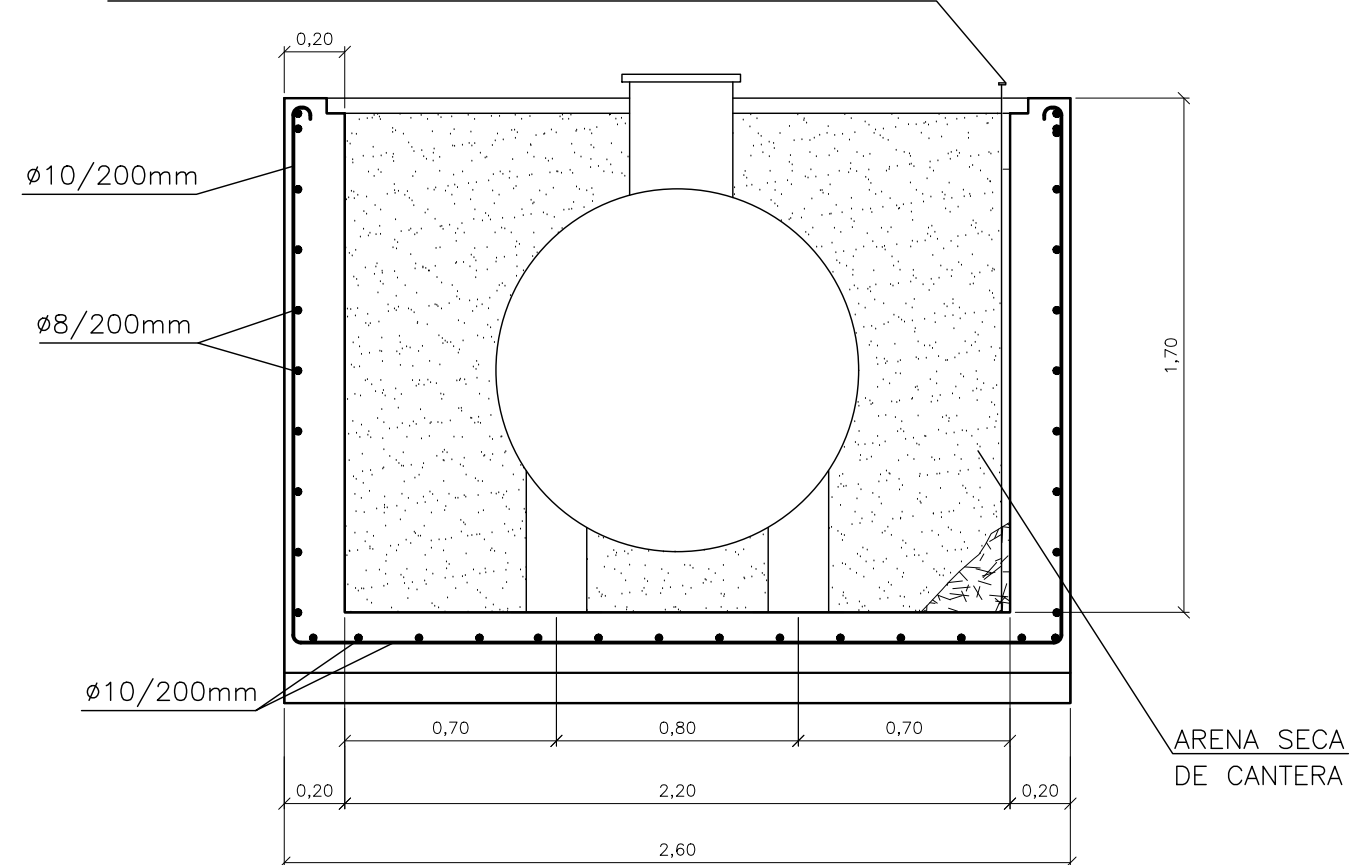
Julio Casanova Laín
Colegiado N° 3012 C.O.I.I.A.R.

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CAJIZ)									
TIPO DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION		3					
MOP 16		ACERO		2					
MOP 10		● POLIETILENO		1					
MOP 5				0					
● MOP 4				REV.	FECHA	DESCRIPCION		REALIZADO	COMPROBADO
MOP 0,4				CODIGO DE REDES					
	FECHA	NOMBRE	FIRMA						
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL							
CONSTRUIDO									
COMPROBADO									
				DENOMINACION DE LA CANALIZACION					
				PROTECCION CATODICA					
				Nº DE PLANO 7 DE 11				ESCALA S/E	
DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA									



SECCION A-A'

Tubo de $\varnothing 5$ mm cortado en diagonal en la parte inferior cerrado con tapon en la parte superior para detección de escapes de gas



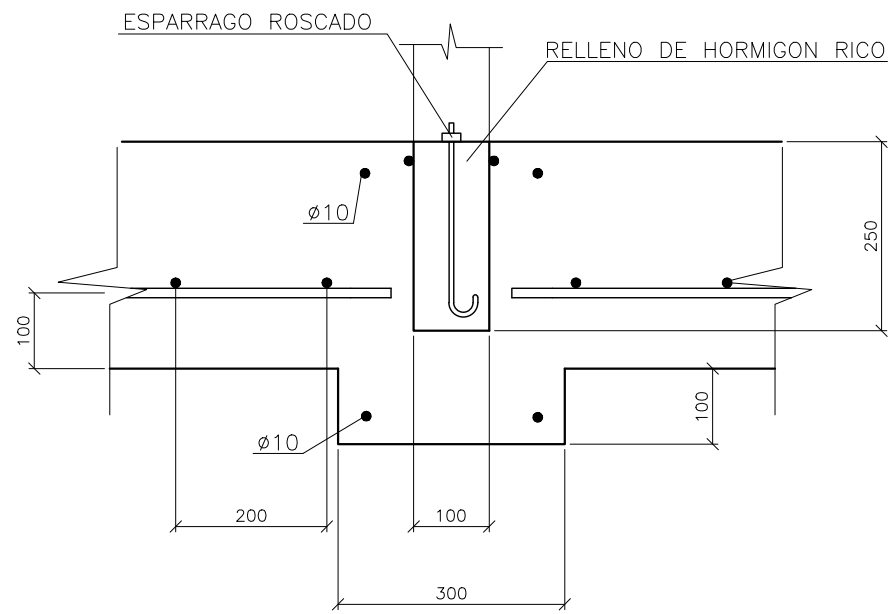
El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

Julio Casanova Laín

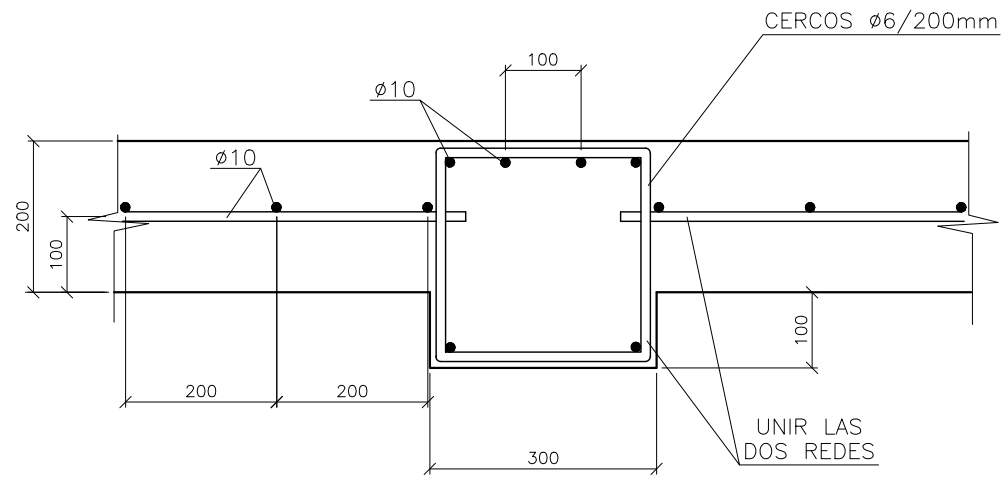
Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3012 C.O.I.I.A.R.

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)									
TIPO DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION		3					
MOP 16		ACERO		2					
MOP 10		● POLIETILENO		1					
MOP 5				0					
● MOP 4				REV.	FECHA	DESCRIPCION		REALIZADO	COMPROBADO
MOP 0,4						CODIGO DE REDES		APROBADO	
	FECHA	NOMBRE	FIRMA						
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL							
CONSTRUIDO									
COMPROBADO									
				DENOMINACION DE LA CANALIZACION					
				OBRA CIVIL					
				Nº DE PLANO		9 DE 11		ESCALA	1:25
DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA									

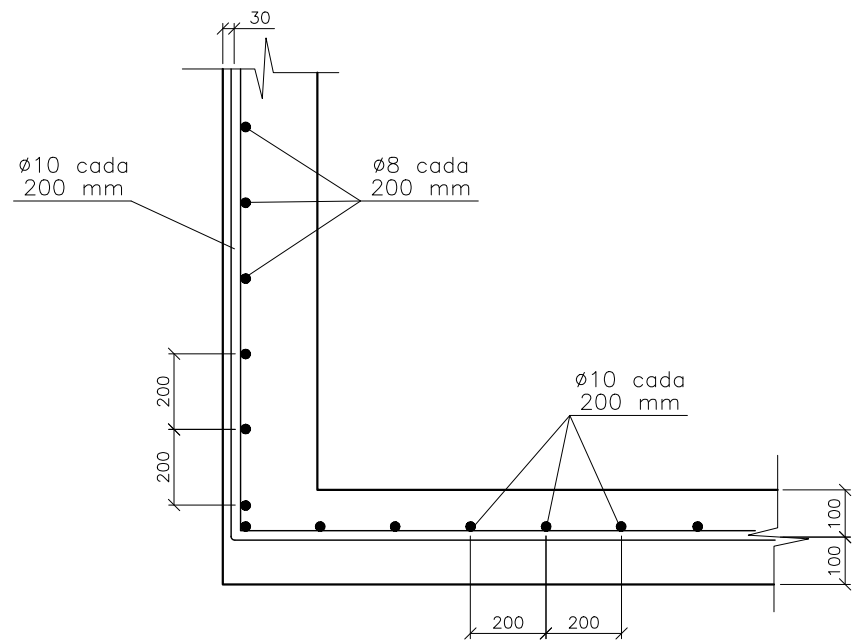
DETALLE DE ANCLAJE



DETALLE REFUERZO EN ZONA DE APOYO



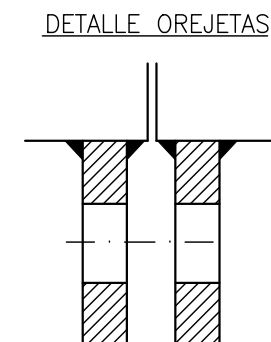
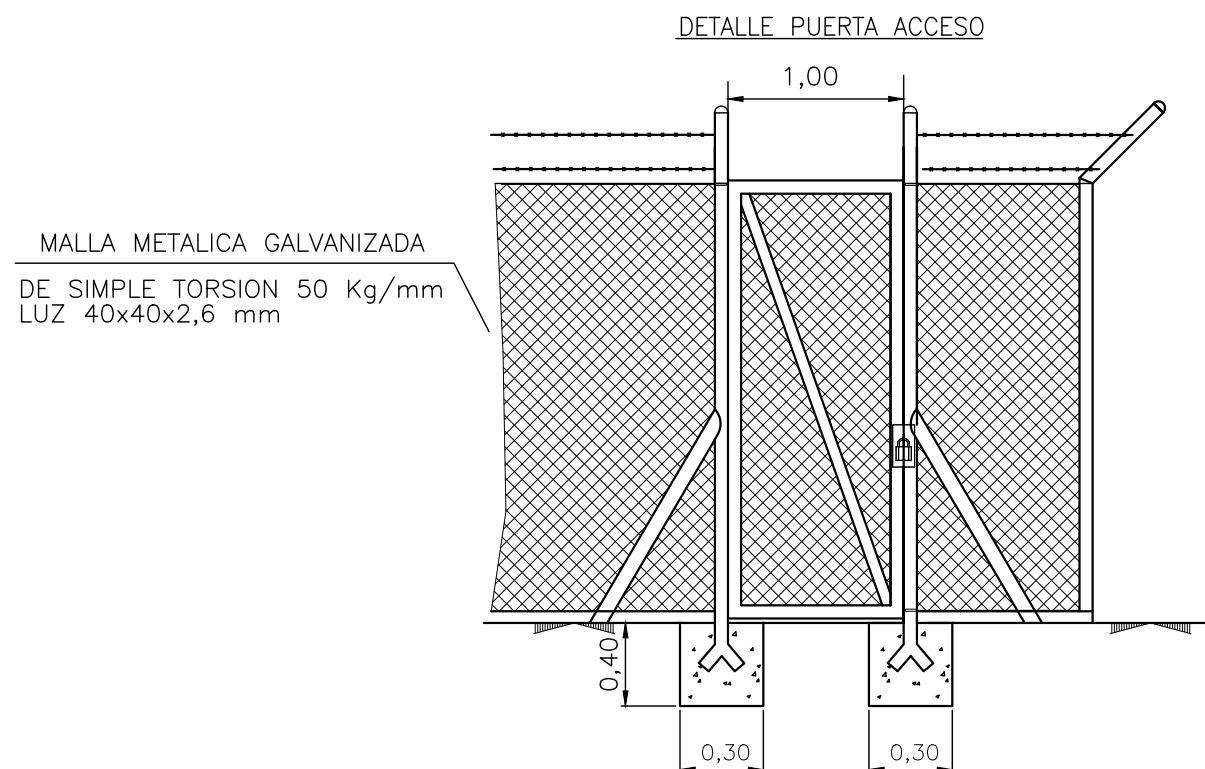
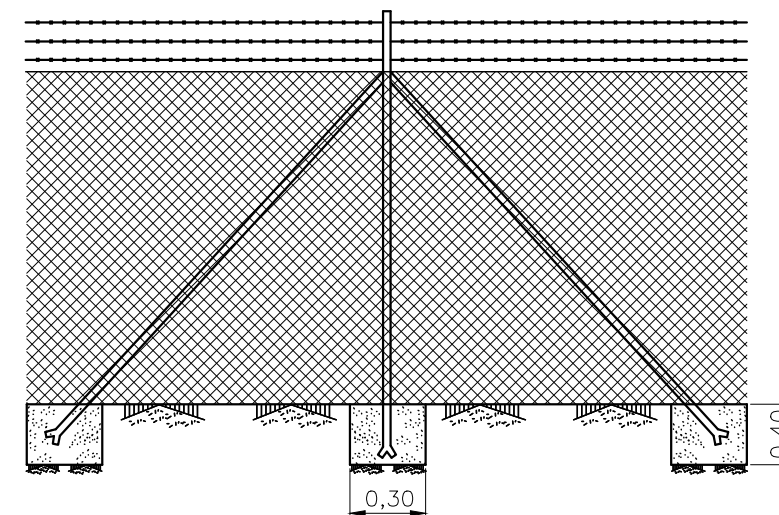
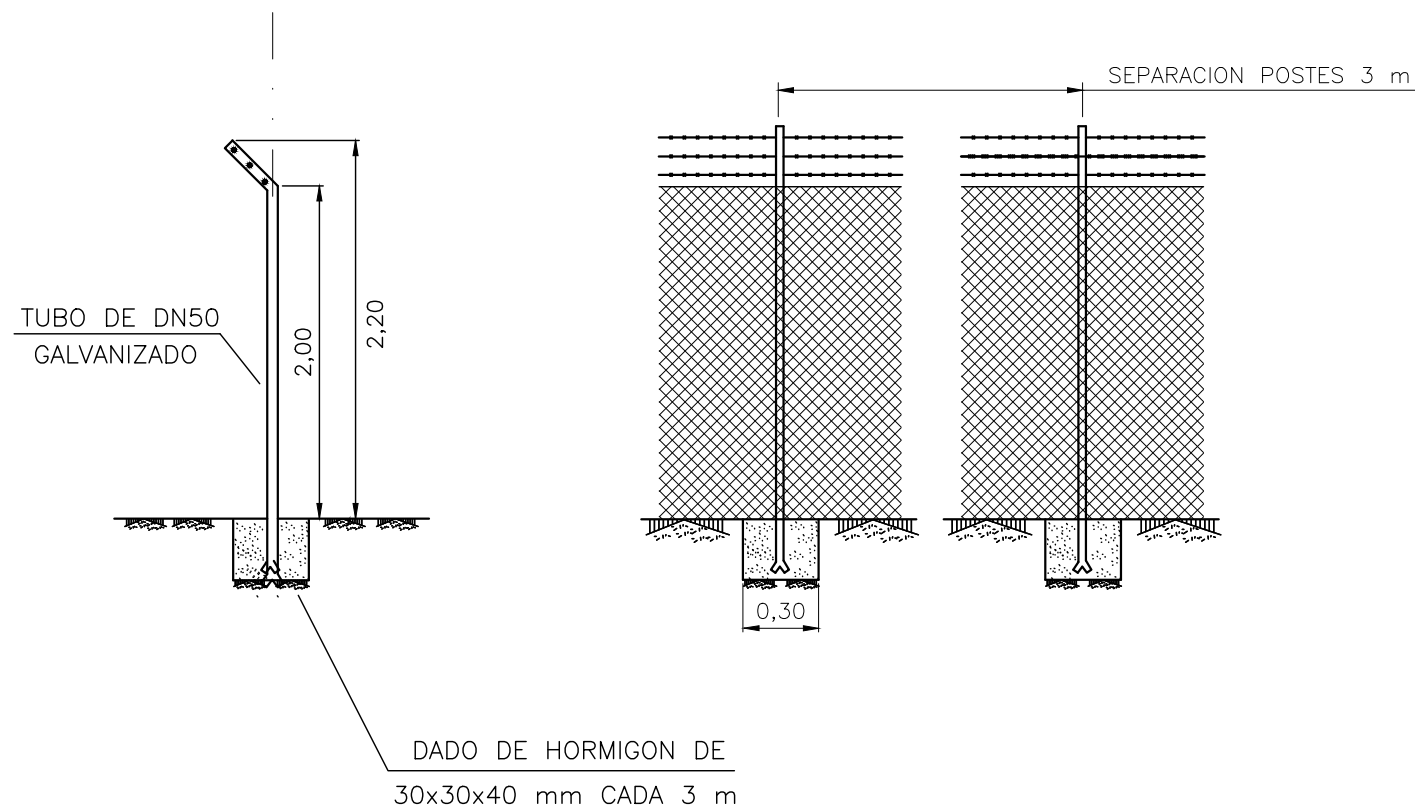
DETALLE ARMADURA



El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3012 C.O.I.I.A.R.

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)											
TIPO DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION		3							
	MOP 16		ACERO	2							
	MOP 10	●	POLIETILENO	1							
	MOP 5			0							
●	MOP 4			REV.	FECHA	DESCRIPCION			REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
	MOP 0,4			CODIGO DE REDES							
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	DENOMINACION DE LA CANALIZACION							
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL									
CONSTRUIDO											
COMPROBADO											
				DETALLES OBRA CIVIL							
				Nº DE PLANO			10 DE 11		ESCALA		S/E
DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA											



El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

Julio Casanova Laín

Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3012 C.O.I.I.A.R.

PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)									
TIPO DE PRESION		TIPO DE CONDUCCION		3					
	MOP 16		ACERO	2					
	MOP 10	●	POLIETILENO	1					
	MOP 5			0					
●	MOP 4			REV.	FECHA	DESCRIPCION		REALIZADO	COMPROBADO
	MOP 0,4					CODIGO DE REDES		APROBADO	
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	OBRA CIVIL PUERTAS DE ACCESO Y VALLADO PERIMETRAL					
PROYECTADO	AGOSTO-2021	SATEL							
CONSTRUIDO									
COMPROBADO									
				DENOMINACION DE LA CANALIZACION					
				Nº DE PLANO 11 DE 11					
				ESCALA S/E					
DOCUMENTO PROPIEDAD DE CEYTEC ENERGIA, S.L. PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACION EXPRESA									

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE BASICO SEGURIDAD Y SALUD

Documento 1: Memoria

Documento 2: Planos

Documento 3: Pliego

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

ÍNDICE

1.	Introducción	7
1.1.	Objeto del Estudio Básico	7
1.2.	Traslado de información a los empresarios que trabajan en la obra	8
1.3.	Justificación de la redacción de Estudio Básico de seguridad y salud	8
2.	Características generales de la obra proyectada	8
2.1.	Datos generales.	8
2.2.	Descripción general de la obra.	9
2.2.1.	Descripción de la obra proyectada.....	9
2.2.2.	Servicios afectados	9
3.	Identificación de riesgos en el proceso de construcción	20
4.	Trabajos con riesgo especial. Presencia de recurso preventivo	21
5.	Interferencias entre actividades, medidas organizativas.....	22
6.	Identificación de los riesgos previsibles	23
6.1.	Identificación de los riesgos evitables en los trabajos.	23
6.2.	Prescripciones técnico- preventivas de carácter general.....	23
6.3.	Actividades y trabajos proyectados.....	29
6.3.1.	Topografía y replanteo.	30
6.3.2.	Acopios de materiales	33
6.3.3.	Despeje y desbroce	36
6.3.4.	Excavación en desmontes y trabajos de reconocimiento arqueológico.	39
6.3.5.	Terraplenados y rellenos	42
6.3.6.	Excavación en zanja y pozos: Excavación mecánica.....	44
6.3.7.	Excavación en zanjas y pozos: Excavación manual.....	49
6.3.8.	Excavación mediante voladuras	51
6.3.9.	Red de gas y soldadura de polietileno.....	53
6.3.10.	Construcción red eléctrica y red de comunicaciones.	62
6.3.11.	Encofrado, ferrallado y hormigonado de elementos verticales y horizontales.....	65
6.3.12.	Ejecución de pilotes in situ e hincados	72
6.3.13.	Albañilería y fábricas.....	76
6.3.14.	Colocación de cuadros, armarios y equipos electromecánicos	78

6.3.15.	Firmes granulares.....	83
6.3.16.	Pavimentos de hormigón	85
6.3.17.	Solados, enlosados y bordillos: Colocación.....	88
6.3.18.	Luminarias y báculos de cámaras de video vigilancia	90
6.3.19.	Instalación de control, telemando y seguridad.....	93
6.3.20.	Cerramiento	95
6.3.21.	Montaje mecánico tuberías, válvulas, ERM y soldaduras.....	97
6.3.22.	Pintura.....	105
6.3.23.	Montaje elementos prefabricados: depósito y vaporizadores	106
6.3.24.	Montaje caseta de instalaciones (caseta prefabricada).....	110
6.3.25.	Montaje caseta de instalaciones (caseta in situ)	113
6.3.26.	Riesgos trabajos industria del gas	114
6.3.27.	Pruebas de presión, puesta en frío y puesta en gas	118
6.4.	Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares	122
6.5.	Medidas preventivas relativas a las instalaciones auxiliares.....	124
6.6.	Medidas preventivas relativas a los equipos de trabajo y maquinaria	126
6.7.	Medidas generales para la maquinaria pesada	130
6.8.	Análisis de la maquinaria y medios auxiliares	133
6.8.1.	BULLDOZER.....	133
6.8.2.	MOTONIVELADORA	135
6.8.3.	PALA CARGADORA.....	137
6.8.4.	MAQUINA: PILOTADORA- MAQUINA HINCAPILOTES	139
6.8.5.	RETROEXCAVADORA y RETRO-CARGADORAS (MIXTAS)	141
6.8.6.	PERFORADORA DE BARRENOS	145
6.8.7.	MINI-RETROEXCAVADORA	146
6.8.8.	MARTILLO NEUMATICO.....	148
6.8.9.	COMPACTADOR TANDEM VIBRATORIO	149
6.8.10.	COMPACTADOR SOBRE NEUMATICOS.....	150
6.8.11.	PISONES MECANICOS-APISONADORA MANUAL.....	151
6.8.12.	RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO	152
6.8.13.	CAMION DE TRANSPORTE.....	153
6.8.14.	CAMION BASCULANTE	154
6.8.15.	DUMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS:.....	155

6.8.16.	CAMION DE RIEGO-CUBA DE RIEGO	157
6.8.17.	TRACTOR DE RIEGO	160
6.8.18.	MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO-DUMPER.....	161
6.8.19.	CAMION GRÚA	164
6.8.20.	GRUA MÓVIL AUTOPROPULSADA.....	166
6.8.21.	CARRETILLA ELEVADORA.....	168
6.8.22.	MANIPULADORA TELESCOPICA:.....	170
6.8.23.	PLATAFORMA TELESCOPICA ARTICULADA AUTOPROPULSADA	171
6.8.24.	PLATAFORMA ELEVADORA DE PERSONAL	173
6.8.25.	CAMION CUBA HORMIGONERA.....	175
6.8.26.	CAMION BOMBA DE BRAZO ARTICULADO PARA VERTIDO DE HORMIGON ...	177
6.8.27.	BOMBA DE HORMIGON	179
6.8.28.	FRESADORA.....	180
6.8.29.	BARREDORA	182
6.8.30.	EXTENDEDORA DE HORMIGÓN (EN CASO DE SER NECESARIA).....	182
6.8.31.	MOTOSIERRA.....	185
6.8.32.	DESBROZADORA.....	188
6.8.33.	EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA SOLDADURA ELECTRICA	189
6.8.34.	EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA CORTE OXIACETILENICO	190
6.8.35.	PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA EN GENERAL.....	193
6.8.36.	VIBRADOR	193
6.8.37.	HORMIGONERA ELECTRICA.....	194
6.8.38.	COMPRESOR.....	196
6.8.39.	GRUPO ELECTROGENO.....	197
6.8.40.	HERRAMIENTAS EN GENERAL (CIZALLAS, CORTADORAS Y TALADROS)	198
6.8.41.	SIERRA CIRCULAR DE MESA PARA MADERA	200
6.8.42.	SIERRA RADIAL	202
6.8.43.	CORTADURA DE PAVIMENTOS Y MATERIALES CERAMICOS	203
6.8.44.	MAQUINA AHOYADORA.....	204
6.8.45.	DOBLADORA DE FERRALLA.....	205
6.8.46.	CORTADORA DE JUNTAS	205
6.8.47.	PULIDORA.....	207
6.8.48.	ANDAMIOS METALICOS TUBULARES	209

6.8.49.	ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS	213
6.8.50.	ESCALERAS DE MANO	214
6.8.51.	TORRETAS O ANDAMIOS METALICOS SOBRE RUEDAS	215
6.8.52.	ESLINGAS Y OTROS ELEMENTOS PARA ELEVACION DE CARGAS.....	217
6.8.53.	HERRAMIENTAS MANUALES	219
6.9.	Información y medidas trabajos con Nitrógeno, Gas Natural y THT.....	221
7.	Análisis de las actuaciones de control y visitas	228
7.1.	Control de calidad.....	228
7.2.	Arqueología	229
7.3.	Visitas a obra.....	229
7.4.	Empresas de asistencia y vigilancia de obras	229
8.	Previsión de medias de emergencia.....	230
9.	Organización de la prevención en la obra.....	232
10.	Coordinación de actividades empresariales.....	233
11.	Servicios comunes, sanitarios e instalaciones de higiene y bienestar	236
12.	Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra	237
13.	Consideración del artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales en el Proyecto	237
14.	Consideraciones sobre tipología de los materiales	238
14.1.	Amianto	238
14.2.	Desencofrantes.....	238
14.3.	Hormigones y Cementos.....	239
14.4.	Asfaltos	239

1. Introducción

1.1. Objeto del Estudio Básico

El presente estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de los accidentes laborales, las enfermedades profesionales, y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción.

Así, en cumplimiento del art. 6 del R.D. 1627/97, el presente Estudio sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado, lógicamente, sobre la base de las actividades y procesos constructivos definidos en el Proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y complementar en su Plan de Seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva, respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Estudio.

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

En la redacción de este Estudio se ha tratado de cumplir con rigor la ley, y en esa línea, se han introducido la totalidad de riesgos laborales previsibles en cada tajo según los criterios constructivos contenidos en el Proyecto, y las correspondientes medidas técnicas de protección y prevención aconsejables para eliminarlos o aminorar sus consecuencias negativas; pero se hace imposible introducir en el contenido del Estudio aquellos otros riesgos que se originan como consecuencia de las peculiaridades constructivas que va a introducir en la ejecución de la obra las empresas contratista o subcontratistas, los cuales riesgos, así como las correspondientes medidas alternativas, deberán ser concretados por éstos en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud y en sus modificaciones.

Por ello, no puede darse una identidad plena entre los riesgos que contenga el Estudio y los del Plan, pues por concepto, el Estudio no puede reflejar otra cosa que “previsiones”, mientras que el Plan debe contener “definiciones de riesgos”, puesto que al redactar éste ya se cuenta con todas las peculiaridades con las que se va a ejecutar la obra; e igualmente habrá de producirse si se comparan las medidas técnico preventivas incluidas en uno y otro documento, situación ésta que aparece recogida por el mismo legislador a la hora de redactar el Art. 7 del Real Decreto 1627/1997, donde se describe el contenido legal del Plan, en cuyo texto se incluyen las llamadas “medidas alternativas de prevención”.

1.2. Traslado de información a los empresarios que trabajan en la obra

Asimismo con el presente Estudio se pretende trasladar las informaciones y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollan actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, así como el R.D.L. 5/2000.

El empresario contratista adjudicatario deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

1.3. Justificación de la redacción de Estudio Básico de seguridad y salud

Se hace preciso la redacción de un Estudio Básico de seguridad y salud, y no un estudio, al **no** cumplirse al menos uno de los requisitos del artículo 4 del R.D. 1627/97. Siendo estos requisitos los siguientes:

- Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
- 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, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

2. Características generales de la obra proyectada

2.1. Datos generales.

Nombre del Proyecto:	PROYECTO DE DEPOSITO DE GLP 4880 ENTERRADO EN AVENIDA SOMBRERO DE TRES PICOS EN EL SANTISCAL DE ARCOS DE LA FRONTERA (CADIZ)
Autor del Proyecto:	Julio Casanova Laín
Presupuesto de ejecución material	11.809,99 €
Tipología de las actividades a realizar:	Construcción y mantenimiento Planta GLP
Emplazamiento:	Avda. Sombrero de Tres Picos (Yrb El Santiscal)
Tiempo de duración de los trabajos:	3 meses
Número medio previsto de Trabajadores:	8 trabajadores
Localización de la obra a construir:	Arcos de La Frontera (Cádiz)

2.2. Descripción general de la obra.

2.2.1. Descripción de la obra proyectada

El proyecto consiste en la Instalación total o parcial de una Planta de Gas Natural Líquido o Gas Licuado de Petróleo con el fin de alimentar a la Red de Distribución de gas canalizado.

Tanto los elementos y equipos que constituirán la Planta de GNL/GLP como las dimensiones del emplazamiento que ocupará la planta vienen definidos en la Memoria del Proyecto.

Las actividades de las que se compone la obra son:

Movimiento de tierras necesario para la preparación de la parcela donde se ubica la planta.

Ejecución de zanjas arquetas para drenaje, conducciones de agua, instalaciones, así como salida de gas.

Instalación de tubería y conducciones para instalaciones y salida de planta.

Ejecución de cimentación para depósito y muro para cubeto de protección contra derrames.

Impermeabilización de cubeto de protección contra derrames.

Instalación de depósito.

Instalación y conexión de sistemas de odorización, sistemas de calentamiento y estación de regulación y medida (ERM), toma de carga.

Ejecución de caseta de instalaciones.

Montaje de instalaciones eléctricas, telecomunicaciones, seguridad y protección contra incendios.

Ejecución de cerramiento definitivo y restitución del entorno.

Pruebas y puesta en servicio.

Las especificaciones técnicas de los sistemas descritos quedan recogidas en la Memoria del presente Proyecto.

2.2.2. Servicios afectados

El presente Proyecto no plantea la reposición de servicios afectados. En todo caso, si finalmente no fuese así, no se dará inicio a las actividades hasta que los trabajos de reposición de dichos servicios afectados no hayan sido planificados por el empresario contratista a través de su Plan de Seguridad y Salud. Además, con el fin de integrar en el Estudio de Seguridad los principios de acción preventiva del Art. 15 de la Ley 31/95 (en el sentido de evitar los riesgos en su origen) el empresario contratista deberá priorizar la posibilidad de reponer el servicio afectado en cuestión previamente al inicio de las actividades en su zona de influencia.

Si bien no se contempla la reposición de servicios afectados durante la ejecución, sí que se deben analizar los riesgos que por afección o interferencia con los mismos pudieran darse con motivo de los trabajos. Respecto a esta cuestión, y de forma general, se establece como obligatorio que al inicio de la obra se identifiquen todos y cada uno de los servicios afectados existentes en la misma, sean de la índole que sean. Además, una vez identificados los servicios afectados, deberá procederse a su señalización, conforme a las previsiones establecidas en el

presente Estudio de Seguridad y Salud y el desarrollo que de las mismas efectúe el empresario contratista en su Plan de Seguridad: pórticos de señalización de líneas eléctricas aéreas, carteles de riesgo eléctrico, balizamientos mediante malla naranja de tipo stopper, etc.

El contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento sobre formación e información de los servicios afectados y de las medidas preventivas a seguir en cada caso, de tal forma que todos los trabajadores (incluso suministradores) que entren en la obra conozcan los servicios afectados existentes y las medidas a adoptar, tanto durante los posibles trabajos de reposición (si finalmente fueran precisos), como para realizar las actividades que correspondan en sus proximidades (si no resultara precisa su reposición, pero sí trabajar en su zona de influencia).

A continuación se establecen unas pautas mínimas de actuación en las situaciones en que resulte precisa la ejecución de trabajos en la proximidad o zona de influencia de posibles servicios afectados que pudieran condicionar o interferir durante la ejecución de las actividades objeto del presente Proyecto. En todo caso, esta base de mínimos deberá ser desarrollada por el empresario contratista a través de su Plan de Seguridad.

2.2.2.1. Servicios ajenos - Líneas eléctricas aéreas

2.2.2.1.1. Estudio de gálidos

En el caso de presencia de líneas eléctricas aéreas, el contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud un estudio de gálidos de las líneas eléctricas aéreas mediante el que se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. El alcance de este estudio de gálidos no solamente deberá abarcar todos los posibles usos de maquinaria, sino también todas las actividades para las que ésta se emplee a lo largo de la ejecución, teniendo en consideración las variaciones que se pudieran registrar a lo largo del proceso (disminuciones de altura de las líneas eléctricas respecto de la cota de trabajo como consecuencia de rellenos previos, dilatación de los conductores durante el verano, etc.). Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de proximidad D_{prox} (que concretará el empresario contratista a partir de los datos que recoge el R.D. 614/01 en función de la tensión de las líneas eléctricas), el estudio de gálidos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida (empleo de resguardos, uso de limitadores de gálido en la maquinaria, empleo de equipos de inferiores dimensiones, etc.). Previamente al inicio de los trabajos se deberá realizar una comprobación de la altura de las líneas eléctricas y del alcance de la maquinaria, de forma que se acredite la correspondencia entre el contenido del estudio de gálidos y la realidad de la obra en el momento de la ejecución (como se ha dicho, pueden registrarse variaciones debidas a múltiples factores, como el descenso de los conductores por dilatación a elevadas temperatura...). A continuación, se presenta la tabla del R.D. 614/2001, donde se fijan las distancias de proximidad.

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
1	50	50	70	300

3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n = Tensión nominal de la instalación (kV.).

D_{PEL-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).

D_{PEL-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).

D_{PROX-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

D_{PROX-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Zona de proximidad: Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).

En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el uso de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en este Estudio de Seguridad. Por ejemplo, que por resultar de menores dimensiones no permitan acopiar la tierra a la distancia establecida, que puedan resultar inestables y por tanto inseguros durante trabajos de montaje de cargas como tuberías, etc.
- Uso de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos, o que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado una altura de trabajo preestablecida. Las señales acústica y luminosa no solamente deben ser perfectamente distinguidas por el operador de la máquina en el interior de la cabina, sino que también lo deberán ser en el exterior de la misma, de tal forma que los operarios que realicen actividades en la zona las perciban, y muy especialmente el recurso preventivo que vigile el cumplimiento de la planificación preventiva.
- Además, se pone de manifiesto que este tipo de dispositivo (el avisador acústico-luminoso) solo advierte, sin llegar a evitar la entrada de la máquina en la zona de riesgo, quedando esta circunstancia a la pericia y capacidad de reacción del operador del equipo. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que con independencia de los citados factores siempre existirá un lapso de tiempo mayor o menor desde que se perciben las señales hasta que se detiene el brazo de la máquina, resultará necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista considere este factor, e incremente la distancia de seguridad anteriormente indicada (Dprox) al menos en 30 ó 40 cm.
- De igual manera, la empresa contratista deberá priorizar el empleo de limitadores de gálibo frente a los avisadores acústico-luminosos. Además, el empleo de estos dispositivos se deberá entender sin perjuicio del obligado cumplimiento de la normativa en materia de certificación y de comercialización de las máquinas (RR.DD. 1215/1997 y 1644/2008).

- Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de avisadores acústico-luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:
 - Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se usen los avisadores acústico-luminosos).
 - Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.
 - Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.
 - Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.
 - Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.
- Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos dotados de un sistema de células fotoeléctricas (el haz proyectado por estas células conforma una cuadrícula, de manera que el propio pórtico emite una potente señal acústica cuando la maquinaria entra en contacto con la misma), etc.

En lo relacionado con la elección de los sistemas de seguridad el empresario contratista deberá aplicar los principios de la acción preventiva en el sentido de evitar los riesgos en su origen (cortes de tensión, selección de los equipos que en su posición de trabajo más desfavorable no invadan la distancia de proximidad, o de los sistemas cuya instalación no requiera un trabajo igualmente afectado por la presencia de las líneas eléctricas -como sucedería en el supuesto de que se pretendieran instalar redes horizontales bajo los conductores-, etc.), tener en cuenta la evolución de la técnica (anteponiendo el empleo de limitadores electromecánicos integrados en la maquinaria frente a los avisadores acústico-luminosos), etc.

Tras determinar las medidas preventivas y protecciones precisas para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

- La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se desarrollarán bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos,

comprobará que los equipos empleados (y por tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálbos incluido en el Plan de Seguridad, etc.

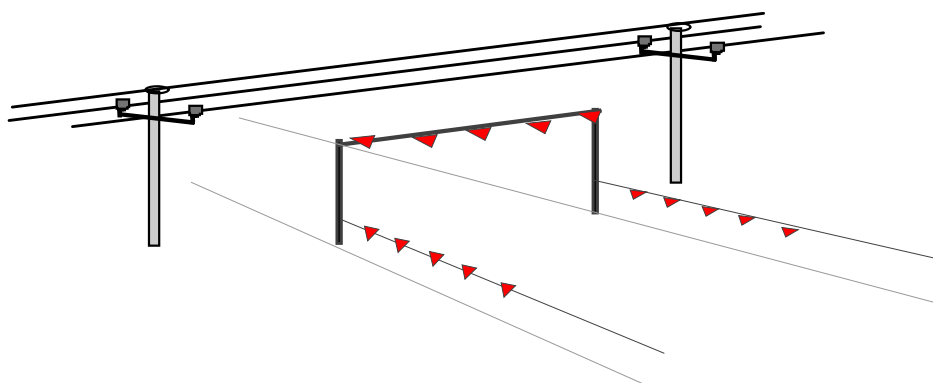
- Como se ha indicado, resultará obligatorio que antes del comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálbos.
- La prohibición de inicio de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas que no hubieran sido antes planificados desde el punto de vista preventivo e integrados en el Plan de Seguridad.
- El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto subcontratistas como posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos, y sobre las medidas y protecciones previstas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.
- Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox).
- El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.
- Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálbo de los equipos y señalar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos de señalización de gálbo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

2.2.2.1.2. Pórticos de señalización de gálibo

En todas las líneas eléctricas, y en sus dos sentidos, se instalará un pórtico de señalización de gálibo, así como un cartel de riesgo eléctrico. El pórtico se colocará a una distancia superior a la Dprox establecida en función de la tensión de la línea; como se ha establecido, dicha distancia no será inferior a los 10,00 m., y se concretará por el contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

De igual manera, el Plan de Seguridad del empresario contratista incorporará un protocolo de montaje y desmontaje de los pórticos, a través del cual se definan los procedimientos de trabajo, medidas preventivas y protecciones a partir de las cuales se eviten los riesgos asociados a los trabajos, especialmente en lo relacionado con el riesgo de caída de cargas suspendidas, riesgo de caída en altura, estabilidad de los pórticos, etc.

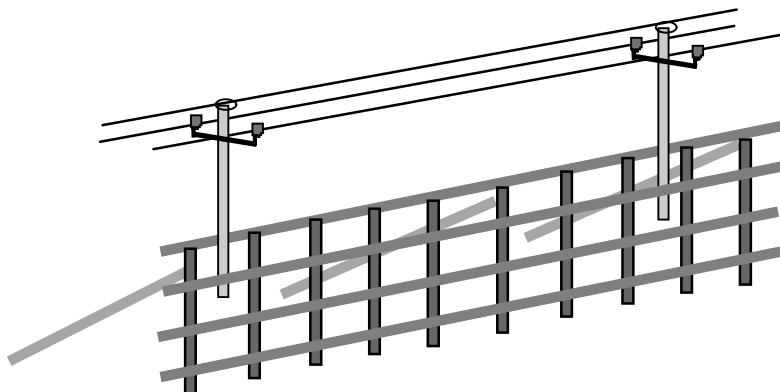
En la zona delimitada entre los pórticos, se prohibirá la ejecución de actividades o los usos de maquinaria que no estén incluidos en el estudio de gálibos que integre la empresa contratista en su Plan de Seguridad (o que modifiquen su contenido).



2.2.2.1.3. Paralelismos con líneas eléctricas aéreas

Se plantea la posibilidad desde el presente Estudio de Seguridad de que determinadas situaciones de interferencia con líneas eléctricas pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo a las líneas eléctricas, sin que se den puntos de cruce bajo las mismas. Dichos puntos deberán resolverse señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a la Dprox que se determine en función de la tensión de la línea eléctrica (R.D. 614/2001). De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos, su invasión por cargas suspendidas, etc. En caso contrario, se deberá entender este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultará de aplicación lo establecido en los apartados anteriores. También podría ser aplicable la solución de un

resguardo: Los resguardos son dispositivos sólidos, estables y resistentes, mediante los que se impide la invasión de la zona de riesgo por parte del equipo, de las cargas izadas o transportadas, etc., separando su recorrido de la línea y sus proximidades, tal como se indica en la figura adjunta:



En caso de que se opte por la solución de los resguardos, siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante su montaje. Además, los resguardos y sus anclajes o arriostramientos dispondrán de un cálculo justificativo (bajo la hipótesis más desfavorable de viento, impactos dinámicos...) que acredite su resistencia y estabilidad. Además, el Plan de Seguridad y Salud del empresario contratista determinará su procedimiento de montaje y desmontaje, medidas preventivas y protecciones correspondientes,... Además todas las partes metálicas de los resguardos estarán puestas a tierra.

Por último, analizadas las alternativas mediante las cuales resolver las situaciones de paralelismo con líneas eléctricas, se concluye que la colocación de resguardos es una solución más eficaz; sin embargo, el montaje de los resguardos representará un riesgo añadido para los trabajadores. En cambio, el balizamiento mediante malla stopper es más sencillo, pero no impide que la máquina invada la distancia de seguridad, lo que implica una labor de vigilancia total por medio de los recursos preventivos. De esta manera, el empresario contratista estudiará dichas alternativas y propondrá en su Plan de Seguridad la solución técnica a emplear en función de su sistema constructivo.

2.2.2.1.4. Actuaciones generales a observar en caso de accidente

Como norma general destacamos lo siguiente: No tocar nunca la máquina o línea caída a la tierra, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, advertir a todas las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina, y no efectuar los primeros auxilios a la víctima hasta comprobar que exista separación entre la línea eléctrica y la máquina y abandonar la zona peligrosa.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor del equipo estará adiestrado para conservar la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el cazo o basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible separar la máquina, y solamente en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

2.2.2.2. Líneas eléctricas enterradas

Todos los trabajos que se realicen en el entorno de líneas eléctricas enterradas se desarrollarán por el empresario contratista en su Plan de Seguridad previamente a su inicio, para lo cual tendrá en consideración los siguientes criterios de partida:

2.2.2.2.1. Cruces con líneas eléctricas subterráneas

Para empezar, se realizarán las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica. En caso de que no sea posible el descargo o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la Compañía Eléctrica o por el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, no comprobación de la ausencia de tensión en la línea eléctrica, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

- Si dichos valores fueran conocidos, se delimitará mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartándose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares. La zona de seguridad delimitada (con malla naranja,...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta

en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

- En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

Además, durante los paralelismos con líneas eléctricas enterradas se cumplirán las prescripciones de carácter general previstas en el punto anterior (presencia de recurso preventivo, coordinación de actividades empresariales, señalización, medidas de emergencia y evacuación).

2.2.2.3. Telefonía

Una vez localizada la red de telefonía afectada, la empresa contratista procederá a señalizarla mediante pórticos de señalización de gálbo y señales normalizadas. Como punto de partida la red de telefonía se deberá señalizar mediante pórticos de gálbo para que la maquinaria no la derribe.

2.2.2.4. Viales (carreteras y caminos)

Ante la existencia de carreteras abiertas al tráfico rodado que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- No se podrá iniciar ninguna operación que genere afección para con carreteras abiertas al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, por la Norma de Señalización 8.3-IC.
- Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.
- En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante los trabajos con corte de carretera se prohibirá la salida de la zona de trabajo y la interceptación de la vía en circulación por el personal o maquinaria.
- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- La colocación y retirada de la señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en este Estudio de Seguridad y Salud. El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de

encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y las balizas en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia de la señalización en horario nocturno.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, a través de la zona vedada al tráfico, o bien desde el acerado, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.
- En los entronques de las carreteras con caminos u otros viales transitados por la maquinaria de movimiento de tierras se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se encuentran en una zona en obras, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/hora y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este Estudio de Seguridad, mediante señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de stop en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.
- Por regla general, no se permitirá el cruce directo de maquinaria a través de vías abiertas al tráfico rodado. En este supuesto, los vehículos darán cumplimiento al código de circulación, incorporándose al carril contiguo en su sentido normal de avance, prosiguiendo a través de la vía hasta encontrar un punto adecuado para realizar el cambio de sentido, y terminando por incorporarse al otro lado de la carretera en el punto seleccionado. Sólo se permitirá el cruce directo en la medida en que éste se autorice por el titular de la carretera, se haya instalado el modelo de señalización oportuno conforme a la citada Norma 8.3.IC, y existan señalistas en el punto de cruce que regulen las maniobras convenientemente uniformados con ropa de alta visibilidad y comunicados mediante emisora.
- La retirada o colocación de señales, herramientas, etc. sobre los vehículos no se hará, bajo ningún concepto, con estos en marcha.
- Diariamente y antes de la salida de los vehículos a los tajos se realizarán la comprobación del correcto funcionamiento de los frenos y dirección, las luces y los rotativos destellantes, la batería de la señalización móvil y de la flecha luminosa, el

enganche y demás dispositivos de los remolques de señalización, la bocina de marcha atrás, etc.

- El cruce de trabajadores a pie de una carretera sólo se realizará en ausencia de señalistas cuando se trate de tramos rectos de calzada en los que exista una óptima visibilidad en los dos sentidos. En caso contrario, el cruce se regulará por medio de señalistas uniformados y convenientemente comunicados (si fuera necesario, mediante emisora).

El trabajo del señalista es importantísimo en este tipo de afecciones. A continuación, se procede a realizar un análisis del puesto de trabajo de los señalistas:

- Los señalistas harán uso ineludible de los equipos de protección individual recogidos en el siguiente apartado, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido iniciar el trabajo.
- Los señalistas seguirán rigurosamente las instrucciones que le serán dadas previamente por su superior.
- Los señalistas se situarán en las zonas de relieve regular, evitando en todo momento pasos superiores, terrenos quebrados o intersecciones peligrosas.
- Antes de colocar un puesto de señalista se estudiará atentamente la zona donde se sitúa para conocer la forma de ponerse a salvo ante una necesidad.
- No situarse en la trayectoria de los vehículos. Se prohíbe la presencia en el radio de acción de vehículos y maquinaria
- No se acerque a camiones ni a maquinaria, pues además del riesgo de atropello puede existir riesgo de caída de material de cajas, palas, etc. Esté atento a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.
- Los señalistas estarán protegidos mediante señalización de obras conforme a la Norma 8.3-IC. No estarán permitidos trabajos algunos de señalización si la carretera no se encuentra debidamente señalizada según la citada norma.
- Cuando deba cruzar una carretera abierta al tráfico, hágalo exclusivamente desde zonas que dispongan de una óptima visibilidad en los dos sentidos, y sólo en tramos rectos.

3. Identificación de riesgos en el proceso de construcción

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del Proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su Pliego de Condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del Proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos, y la posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del Proyecto de Construcción han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este Estudio de Seguridad y Salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al presente Estudio de Seguridad, y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

4. Trabajos con riesgo especial. Presencia de recurso preventivo

En cumplimiento con la legislación vigente, será necesaria la presencia en obra de un recurso preventivo para aquellas actuaciones que aparecen reflejadas en el artículo 32.bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, ampliada y modificada mediante la Ley 54/2003: “La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- “Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo”.
- “Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales”.
- “Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.”

Asimismo, al encontrarnos en una obra de construcción, es de aplicación el R.D. 1627/1997 por lo que se debe cumplir lo establecido en la Disposición adicional única del R.D. 1627/1997, referente a la presencia de recursos preventivos en obras de construcción, ampliada mediante el R.D. 604/2006, que dice en su disposición adicional única que “La presencia en el centro de

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

- “El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos”.
- “Cuando como resultado de la vigilancia se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia darán las instrucciones precisas para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas que sean necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas”.
- “Cuando como resultado de la vigilancia se observe ausencia, insuficiencia o bien falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias, y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto”.

El análisis de los riesgos especiales se realiza de una forma particular para cada actividad que se analice en este Estudio, y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además del análisis efectuado por el autor del Estudio al respecto, el contratista deberá analizar aquellas que aquí no se han indicado, pero que por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias, simultaneidad, cambio en procedimientos, etc. lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de recurso preventivo.

La empresa contratista deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos en aquellas actividades en que sea obligatoria su presencia.

5. Interferencias entre actividades, medidas organizativas

La empresa contratista deberá estudiar sus sistemas de ejecución y la planificación de obra planteada en el Proyecto, para evitar en la medida de lo posible la interferencia entre actividades.

El resultado de ese estudio se deberá ver plasmado en las medidas organizativas que la empresa contratista establezca en su Plan de Seguridad. Entre dichas medidas la empresa contratista debe considerar (además de todo lo comentado en los restantes apartados del presente documento), como mínimo, las siguientes:

- No se realizarán actividades cuya ejecución interfiera directamente en la ejecución de otras actividades que se desarrollen en las proximidades, de tal forma que la ejecución de una actividad nunca genere riesgos para la otra, y viceversa.
- La principal actuación para evitar este tipo de situaciones es que los mandos organizativos (Jefe de obra, Jefes de Producción y Encargados) organicen las actividades y los tajos para evitar interferencias entre las actividades. La misma solución se deberá adoptar entre fases de ejecución distintas que pueda haber en una misma actividad (por ejemplo entre la excavación en zanja, la colocación de tubería y el relleno de la zanja).
- Si esto no se pudiera cumplir, el contratista en su Plan de Seguridad deberá establecer las medidas a adoptar para que los trabajos de un tajo no generen riesgos al otro, y viceversa.

Durante la ejecución de “actividades principales” (excavación, cimentación, montaje de depósitos y apartamento, cerramiento, etc.), la empresa contratista deberá coordinar las distintas fases de trabajo para que no haya interferencia entre ellas, y deberá establecer en el Plan de Seguridad las medidas organizativas a disponer para conseguir cumplir dicha premisa.

6. Identificación de los riesgos previsibles

6.1. Identificación de los riesgos evitables en los trabajos.

Los riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, han desaparecido por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al Estudio de seguridad y salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

6.2. Prescripciones técnico- preventivas de carácter general.

Con independencia de los riesgos específicos que puedan presentarse en cada una de las fases de ejecución de esta obra y que se analizan en los apartados correspondientes, existen unos riesgos que podemos denominar de tipo general y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Por ello, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

1. En evitación de los riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos, **se determinará un programa de orden y limpieza** para el conjunto de la obra en coordinación con las empresas actuantes que comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

Almacenamiento adecuado de los materiales.

- Evacuación de desperdicios, deshechos y escombros de forma inmediata a su generación. Para ello, el contratista establecerá los determinados PUNTOS LIMPIOS en zonas concretas, delimitadas y señalizadas de la obra.
- Igualmente, el contratista reservará zonas específicas para el acopio de los materiales previstos de forma previa a su llegada a la obra.
- Prohibición de acumular materiales en zonas que puedan obstruir los accesos y salidas en los lugares de trabajo o en zonas de paso predeterminado.
- Establecer un mantenimiento continuo en los lugares de paso e incluso en los propios de trabajo donde el suelo se presente resbaladizo.

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los accesos a una zona peligrosa se señalizarán con la prohibición de paso reglamentaria.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos de vehículos y pasos peatonales.

2. En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo.

Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 2 metros de altura. Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea evitado y en su defecto, protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, sargentos, elementos de atado, ...)

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas, disponiendo, siempre que sea posible, que éstas se ubiquen en fábrica o a cota de terreno en encofrados, elementos prefabricados... de forma previa a que sean precisas para cualquiera actividad.

Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, plataforma telescópica...) el trabajador hará uso, cuando esté previsto en el manual del citado equipo, de arnés de seguridad. Si de forma excepcional y debidamente justificada, por la imposibilidad de usar otro medio, el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá

anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido previamente en el Plan de Seguridad.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

3. En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su plan de seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras.

Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de dichos elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

4. En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas..... En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados. Como punto de partida y teniendo en cuenta las previsiones del estudio geotécnico del proyecto, si no existe impedimento por condiciones del entorno, se adoptarán los taludes de excavación de zanjas y vaciados de acuerdo a las características de los diferentes materiales previstos en el citado estudio geotécnico. El citado estudio establece en su apartado 6 “comentarios sobre el movimiento de tierras” que ***en caso de tener que realizar zanjas de alturas reducidas (hasta 1 metro) los taludes de las mismas pueden realizarse verticales, para alturas mayores se recomienda utilizar un talud 1H:1V o más tendido.***

Durante las operaciones de desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles sobre operarios, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Los tubos se colocarán de forma que no pueden rodar, y la ferralla se almacenará con tacos intermedios para evitar enganches entre sí y facilitar el eslingado de los paquetes.

5. En previsión del riesgo de atropello o golpes con vehículos, el empresario contratista principal deberá definir en su plan de seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos pueda provocar sobre los trabajadores.

Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado del de personas sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.

Cuando los accesos de vehículos y personas sean comunes, se delimitará por medio de vallas o medios equivalentes. Mientras no exista la señalización preceptiva en la entrada y salida de vehículos a la obra, las maniobras se dirigirán por medio de un señalista.

6. Previsión de riesgo de explosión, la empresa contratista deberá de considerar el establecimiento de sistemas de control continuo de la concentración de gases. En las operaciones en las que puedan existir fuga de gases no se realizarán trabajos que puedan producir chispas. Se limitará la existencia de personal al necesario para la realización de los trabajos, dicho personal deberá de contar con formación para trabajos en atmósferas explosivas.

7. Exposición a sustancias – corrosivas, la empresa contratista, en todo caso, deberá de tener en consideración en el Plan de Seguridad las fichas de seguridad de los productos utilizados.

8. Ambiente pulvígeno, la empresa contratista considerará en el Plan de Seguridad medidas para evitar la formación de polvo, mediante el empleo de riegos. En aquellas actividades en las que exista riesgo de asfixia, deberá de considerarse la implantación de protocolos de control de las condiciones ambientales, así como la disposición de sistemas de ventilación para asegurar niveles ambientales adecuados.

9. Ruido y vibraciones, La empresa contratista deberá de considerar la implantación de sistemas de control para que la maquinaria utilizada en obra cuente con mantenimiento y revisiones establecidas por el fabricante. El Plan de Seguridad deberá de considerar en todo caso, las prescripciones incluidas en los manuales del fabricante en relación con el empleo de equipos de protección para evitar la exposición al ruido.

10. En evitación del riesgo por contactos eléctricos directos o indirectos, además de lo indicado en el apartado “Condiciones generales RIESGO ELÉCTRICO” del presente estudio, se establecen una serie de normas y procedimientos de prevención que el empresario contratista principal deberá concretar en su Plan de seguridad.

Se cumplirá en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Cuando deba dejarse sin tensión una instalación ante la imposibilidad de trabajar de otra manera, se observarán las Cinco Reglas de Oro:

1. Abrir todas las fuentes de tensión.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.

Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.

En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.

Los cuadros de distribución serán de tipo intemperie provistos de puerta y cerradura con llave según Norma UNE: 20324 y dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas para intemperie.

Las tomas de energía eléctrica se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.

La instalación eléctrica dispondrá del número de interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Estos interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.

No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.

En las subestaciones y centros de autotransformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.

Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de estas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.

Se colocarán pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

El acceso a las subestaciones y centros de autotransformación con equipos en tensión estará restringido al personal autorizado.

Toda máquina eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial. Los interruptores diferenciales cumplirán las siguientes características:

- 300 mA para alimentación a maquinaria
- 30 mA para alumbrado no portátil

Los transformadores de la obra estarán dotados de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora. Las partes metálicas de cualquier equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra salvo los equipos provistos de doble aislamiento.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Grupos electrógenos
- Casetas
- Instalaciones eléctricas

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico a las máquinas herramientas se realizará de forma que no coincida con las zonas de paso o de acopio de materiales, para evitar deterioro en las mismas que puedan causar accidentes por contacto eléctrico directo. Se prohibirá el tendido de cables eléctricos no normalizados y de mangueras eléctricas deterioradas, con empalmes o clavijas no ajustadas a norma.

11. Para prevenir el riesgo de incendio se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente o de dióxido de carbono y se informará y formará a capataces y encargados sobre funcionamiento y utilización.

Cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales, se dispondrá de pantallas de protección, cortafuegos, agua, extintores adecuados, etc., previas al comienzo de los trabajos.

No se soldará en la proximidad de materiales inflamables o combustibles.

Para aquellas actividades en las que hay riesgo de quemaduras o exposición a altas temperaturas, la empresa contratista deberá de tener en consideración en el Plan de Seguridad el empleo de equipos de protección individual específicos. Del mismo modo se extremará el mantenimiento de maquinaria con el objeto de que los puntos calientes de la misma cuenten con las protecciones previstas por el fabricante para este fin.

12. En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su plan de seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá

establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra....) y que impidan afecciones al entorno.

13. En previsión de riesgos durante el montaje, desmontaje y utilización de andamios en la obra estos deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el párrafo anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

Sin perjuicio las prescripciones técnico-preventivas indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes.
- Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad.
- Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

El contratista justificará técnicamente en el Plan de Seguridad, cualquier excepción al carácter general antes expuesto, basándose en las condiciones específicas de la actividad en cuestión, como por ejemplo elevadas temperaturas en el piso durante la puesta en obra de aglomerados calientes, presencia de abundante agua, etcétera.

14. Condiciones del entorno, calor, presencia de seres vivos. En la obra deberá de existir de forma permanente agua fresca. Ante el desarrollo de trabajos en épocas de altas temperaturas, la empresa contratista deberá de considerar la inclusión en el Plan de Seguridad de medidas organizativas para reducir la realización de trabajos en horas de mucho calor y con temperaturas muy bajas. Ante la presencia de seres vivos que puedan suponer un riesgo para los trabajadores, el Plan de seguridad deberá de contemplar la secuencia de actuación ante la picadura o ataque de seres vivos.

6.3. Actividades y trabajos proyectados.

El listado de actividades analizadas es el siguiente:

- *Topografía y replanteo.*
- *Acopios de materiales.*
- *Despeje y desbroce.*
- *Excavación en desmontes y trabajos de reconocimiento arqueológico.*
- *Terraplenados y rellenos.*
- *Excavación en zanja y pozos: Excavación mecánica.*
- *Excavación en zanjas y pozos: Excavación manual.*
- *Excavación mediante voladuras.*
- *Red de gas y soldadura de polietileno.*
- *Construcción red eléctrica y red de comunicaciones.*
- *Encofrado, ferrallado y hormigonado de elementos verticales y horizontales.*
- *Ejecución de pilotes in situ e hincados.*
- *Albañilería y fábricas.*
- *Colocación de cuadros, armarios y equipos electromecánicos.*
- *Firmes granulares.*
- *Pavimentos de hormigón.*
- *Solados, enlosados y bordillos: Colocación.*
- *Luminarias y báculos de cámaras de video vigilancia.*
- *Instalación de control, telemando y seguridad.*
- *Cerramiento.*
- *Montaje mecánico tuberías, válvulas, ERM y soldaduras.*
- *Pintura.*
- *Montaje elementos prefabricados: depósito y vaporizadores.*
- *Montaje caseta de instalaciones (caseta prefabricada).*
- *Montaje caseta de instalaciones (caseta in situ).*
- *Riesgos trabajos industria del gas.*
- *Pruebas de presión, puesta en frío y puesta en gas.*

6.3.1. Topografía y replanteo.

Descripción

Las operaciones de replanteo se llevan a cabo desde el comienzo hasta el final de todas las actividades previstas en el proyecto. Conlleva tanto la visita a la obra, como la toma de datos y la constatación con el proyecto, en fase previa al comienzo de los trabajos como a lo largo de las distintas fases de ejecución de las unidades de obra.

Las operaciones de puesta de hitos y medidas referenciadas en el terreno que conforman el replanteo están realizadas por un equipo de topografía, formado generalmente por un topógrafo y dos peones.

Mano de obra estimada

Mínimo de dos operarios

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Aparatos topográficos
- Herramientas manuales

Riesgos

- Los correspondientes y específicos de la unidad de obra en la que se realiza la topografía.
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos y partículas

Medidas preventivas

- Los equipos de topografía deberán cumplir las normas de seguridad generales previstas para toda la obra. Además deberán estar informados y cumplir las normas y medidas previstas en cada unidad de obra en la que realicen sus trabajos, utilizando los medios de protección previstos en la citada unidad.
- No podrán acceder a una unidad de obra hasta que no estén dispuestas las protecciones colectivas en la misma y no deberán retirar las protecciones colectivas instaladas.
- Las bases de topografía fijas se establecerán en zonas no afectadas por riesgos de entorno. En particular no se situarán bases de topografía en zonas de circulación de vehículos o próximas a ellas, así como tampoco en zonas de grandes desniveles o bordes de taludes o vaciados.
- Alojar adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

- Antes del inicio de los trabajos de campo, se realizará un recorrido con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros (desniveles, pozos, etc.) y la forma de evitarlos o eliminarlos.
- Los vehículos se aparcarán fuera de calzadas y arcenes de vías públicas.
- Cuando exista riesgo por contacto eléctrico y sea necesario el uso de la cinta métrica para estos trabajos, éstas serán no metálicas.
- La elección de las bases de replanteo y los puntos de medida se realizará en todo momento atendiendo al relieve del terreno, serán rechazados aquellos en los que su acceso o permanencia suponga un riesgo para el trabajador.
- Los desplazamientos se realizarán por los lugares más seguros y de piso más regular.
- Debe evitarse la estancia en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad tal que los trabajadores queden en todo momento fuera del radio de acción de aquellas.
- Será preceptivo el uso de cintas métricas, miras y demás útiles de topografía de material no conductor y carecer, en lo posible, de partes metálicas u otros materiales capaces de crear campos de electricidad estática.
- Se tendrá especial precaución de mantener la distancia de seguridad con respecto a líneas aéreas. Para ello, un topógrafo recorrerá la traza, los caminos de servicio y las pistas de acceso a vertederos o préstamos y señalará en un plano de planta las líneas aéreas eléctricas o cualquier obstáculo que pueda encontrar.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presente deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad sin visera para topógrafo, Chaleco reflectante, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

La actividad de topografía y replanteo no tiene riesgos en especiales en sí misma, si bien es cierto, que en función de donde haya que realizar estos trabajos, durante la ejecución de dichas tareas hace preciso la presencia de un recurso preventivo, como es el caso de las actuaciones de los topógrafos en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

6.3.2. Acopios de materiales

Descripción

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los acopios de materiales necesarios en ésta.

Los materiales llegarán a la obra en camiones de transporte o camiones grúa, realizándose la descarga de los materiales con la ayuda de grúas autopropulsadas y camiones grúa (por medio de elementos de izado como eslingas, cadenas o útiles específicos), realizándose los acopios en los lugares destinados para ello y previamente planificados con el empresario contratista de la obra.

Mano de obra estimada

- 1 gruista.
- 1 Conductor.
- 2-4 operarios como máximo (dependiendo del elemento acopiado)

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Herramientas manuales

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Explosiones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Incendios
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma.
- También deberá conocer el peso de las cargas que maneja, el transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje, para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.
- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista designado como director de operaciones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.
- En el izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.
- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estrobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa será inferior a 90°.
- Para la descarga de paquetes largos de ferralla, se dispondrán al menos tres latiguillos de amarre convenientemente distribuidos en la longitud del mazo. Para la suspensión nunca se utilizarán estos latiguillos.
- Toda pieza a izar debe ir provista de retenidas de cables o cuerda adecuadas, para facilitar su control y manejo desde fuera de la vertical de la pieza y para evitar movimientos bruscos o pendulares. Cuando sea preciso guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones, siempre y cuando no sea posible su guiado mediante cuerdas. El trabajador únicamente se aproximará a la carga cuando esta se encuentre lo más cerca del suelo que permita su movimiento.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos, al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán; en caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.

- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo) será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante cuerda guía de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.
- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97 respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruista de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.
- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro de manejo la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 60 km./h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de ésta.
- La altura de los acopios no superarán los 2m.
- Si para amarrar o desenganchar la carga, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.
- En aquellos acopios que corran el riesgo de deslizarse o rodar (tubos, armaduras prefabricadas,...) deberán colocarse calzos y sistemas de apuntalamiento que eviten dicho riesgo.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Cartel informativo
- Señalización de seguridad
- Vallado

Equipos de protección individual

Botas impermeables de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos a borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

6.3.3. Despeje y desbroce

Descripción

Los trabajos a realizar son derribo de árboles, tocones, etc., extracción de plantas y excavación superficial del terreno empleando retroexcavadora. De forma alternativa el desbroce de tierra vegetal puede realizarse con bulldozer y pala cargadora para su posterior carga en camión o motovolquete. Los recorridos que se empleen tendrán anchura libre y pendientes adecuadas al camión o motovolquete a emplear.

Por último se realizará el acopio y destrucción de los productos resultantes de la poda y tala mediante la trituración de los mimos, o carga y transporte a vertedero.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Bulldozer
- Camión de transporte
- Desbrozadora
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Retroexcavadora mixta

Riesgos

- Atrapamiento
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

Medidas preventivas

- Se delimitarán las zonas de acopio de la madera y ramajes y se definirá la circulación interna de vehículos. Los caminos de acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Se colocará malla naranja en zonas afectadas por derribo de árboles o por interferencias con pasos de terceros.
- Si la generación de polvo es excesiva, se regará frecuentemente la zona de trabajo.
- En operaciones de desbroce en zonas rocosas, se evitará el golpeo de éstas, en prevención de incendios.
- En desarbolados y destocados se atacará el pie para desenraizarlo desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos. Se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de la caída accidental sobre personas o cosas.
- Al talar árboles con motosierra se debe señalar el lugar de caída del árbol y dirigir ésta mediante cuerdas de ayuda.
- Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación o transporte a vertedero, quedando prohibido pasar por encima con la máquina.
- Cuando se esté usando equipos de trabajo donde exista riesgo de proyección de partículas, no se situará otro operario distinto que el operario del equipo a menos de 10m.
- La utilización de maquinaria de poda estará restringida a personal con formación y destreza demostrada en su uso.
- En trabajos auxiliares como la carga del material vegetal a la picadora, será necesario el uso de gafas antiproyecciones.

- Para realizar alguna indicación al operario de la motosierra o la desbrozadora, acercarse siempre por la parte frontal al mismo y nunca hasta que esté halla interrumpido la tarea de corte.
- En caso de poda de ramas grandes con motosierra, se empezará descargando a la rama de crecimientos secundarios para aligerarla de peso. Se estudiará antes de cortar, la zona de caída, verificando que no se encuentre ningún trabajador en ella.
- Si fuera necesario el acceso a los árboles, se realizará mediante escaleras con útil para apoyarse en troncos.
- Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras y se compactará para evitar el vuelco de maquinaria.
- Durante el desbroce del terreno con maquinaria, siempre que un vehículo parado inicie una maniobra avisará con una señal acústica y se comprobará que no hay nadie en la parte posterior.
- La carga de los camiones y motovolquetes no sobrepasará los límites marcados por el fabricante.
- Se prohíbe el acceso a la superficie de la carga para colocar la protección. Para ello, todos los camiones deben estar equipados con sistemas que permitan el extendido de la lona protectora de carga desde el suelo.
- El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones. Cuando el operador de la pala no tenga suficiente visibilidad y necesite la ayuda de otra persona, ésta se situará donde pueda ser vista en todo momento por el maquinista.
- El operador de la retroexcavadora vigilará el movimiento de la cuchara para no golpear a personas u objetos.
- La zona de trabajo de la maquinaria será exclusiva, prohibiéndose la interferencia con otras actividades.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Cartel informativo
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Gafas de protección anti impactos, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Polaina anticorte, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Para la ejecución de dichos trabajos será precisa la presencia de recurso preventivo siempre que los trabajos requieran actuaciones con riesgo de caída en altura, o se realicen en proximidad de líneas eléctricas u otros servicios afectados, e incluso si en algún momento se pudiera producir la caída de árboles por las posibles situaciones de concurrencia, será preceptiva la presencia del recurso preventivo.

6.3.4. Excavación en desmontes y trabajos de reconocimiento arqueológico.

Descripción

Estos trabajos consistirán en la excavación de los terrenos existentes mediante la introducción del cazo dentado de la maquinaria, recogida y carga del material en camiones basculantes para su posterior transporte a vertedero o transporte dentro de la obra para la formación de las explanadas proyectadas.

En caso de que el contratista cambiase el procedimiento descrito para realizar la nivelación del terreno deberá modificarlo y actualizarlo en su plan de seguridad de la obra.

Se consideran incluidas en la presente unidad las posibles tareas de reconocimiento y excavaciones arqueológicas que pudieran efectuarse antes o durante la ejecución de la obra.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 3-5 trabajadores, incluidos maquinistas y conductores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Retroexcavadora

Riesgos

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Polvo
- Ruido

Medidas preventivas

- Antes de la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes. Previamente se habrán identificado y señalizado todos los servicios existentes.
- Los taludes de las excavaciones se establecerán conforme a lo que se determine en el Estudio geotécnico incluido en el proyecto.
- A nivel del suelo se acotarán y vallarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales de riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.



- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohíbe el desmonte de material socavando el frente de excavación
- Se prohibirá el acopio de tierras o de máquinas a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.
- Antes de salir un camión cargado, se revisará el estado de la carga eliminando las piedras que pudiesen caer del mismo durante el trayecto.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataludado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, Esta comprobación y la determinación de la distancia del tope serán determinadas por el Encargado del tajo.
- En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad. Igualmente, se procederá al saneo de los taludes empezando por la parte superior de los mismos.

- Previamente se vallará a una distancia de dos metros el frente de los desmontes. Si es una zona aislada sin paso de personas, el vallado se podrá sustituir por malla tipo stopper.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores de riesgo. Se prohíbe trabajar en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin que el contratista haya realizado un procedimiento basado en un estudio de gálibos.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se protegerán con barandilla de 1 m de altura siempre que se prevea circulación de personas en las inmediaciones.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, en caso necesario, se regarán periódicamente para evitar la existencia de polvo.
- Las pendientes de circulación y de trabajo de las máquinas y vehículos del movimiento de tierras se adaptarán a las permitidas en el manual de instrucciones del equipo más restrictivo.
- Los anchos de los caminos de circulación se adaptarán al que permita el cruce de los dos vehículos más anchos.



Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Camión cisterna de agua
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, ...) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante los trabajos de desmonte o vaciado estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

6.3.5. Terraplenados y rellenos

Descripción

El trabajo de relleno se efectuará compactando el material granular requerido en el proyecto. Los materiales se extienden por tongadas sucesivas, dándole el espesor que permitan los medios de compactación utilizados. Se humectarán las capas si fuera necesario para lograr una compactación correcta. En lo posible, los camiones de transporte vierten directamente sobre el sector a rellenar. Si no es posible acercar el camión o dumper, el vertido se realiza con una pala cargadora.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 3.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Motoniveladora
- Pala cargadora
- Pequeña compactadora
- Rodillo vibrante autopulsado

Riesgos

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a vibraciones
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

Medidas preventivas

- Se tendrán en cuenta las medidas de seguridad previstas en el apartado de excavación.
- Los trabajadores expuestos al riesgo higiénico del polvo deberán utilizar mascarillas antipolvo.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y libres de obstáculos y de residuos de materiales.
- Los operarios nunca se han de colocar detrás de vehículos que hacen maniobras de marcha atrás, que siempre han de estar dirigidas desde fuera del vehículo.
- Para evitar atropellos, planificar las zonas de circulación y la señalización provisional. Los trabajadores de a pie utilizarán ropa de alta visibilidad.
- Disposición durante la ejecución del terraplén de estructuras de contención y retención en el pie del terraplén (barreras New Jersey, cordones de tierra) del material que se pueda desprender. Esta medida es tanto más necesaria cuando pueda existir circulación o trabajos próximos a los pies del terraplén.
- En maniobras difíciles y con concurrencia de otros vehículos y maquinaria hay que recurrir al apoyo de un señalista; especialmente en la aproximación a los desniveles en la marcha atrás de los camiones para el vertido del material. En todo caso los equipos de extendido dejarán un pequeño caballón de tierra en la zona final de extendido para que sirva de tope en el desplazamiento del próximo camión de vertido.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Baliza luminosa portátil
- Barandilla provisional
- Bocina de alarma
- Camión cisterna de agua
- Cartel informativo
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Cinturón de protección dorso-lumbar, Gafas de protección anti impactos, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471. Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, ...) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante los trabajos de terraplenado estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

6.3.6. Excavación en zanja y pozos: Excavación mecánica

Descripción

Esta actividad consiste en la apertura de zanja para la conexión de salida de tubería de gas a la válvula de conexión con la antena y las instalaciones del interior de la planta, que incluirán la red de tierras, tendido eléctrico y tendido de comunicaciones y control.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 2-4 trabajadores, incluidos maquinistas y conductores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Compactadores y rodillos compactadores manuales
- Compresor

- Herramientas manuales
- Martillo neumático
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Retroexcavadora mixta

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

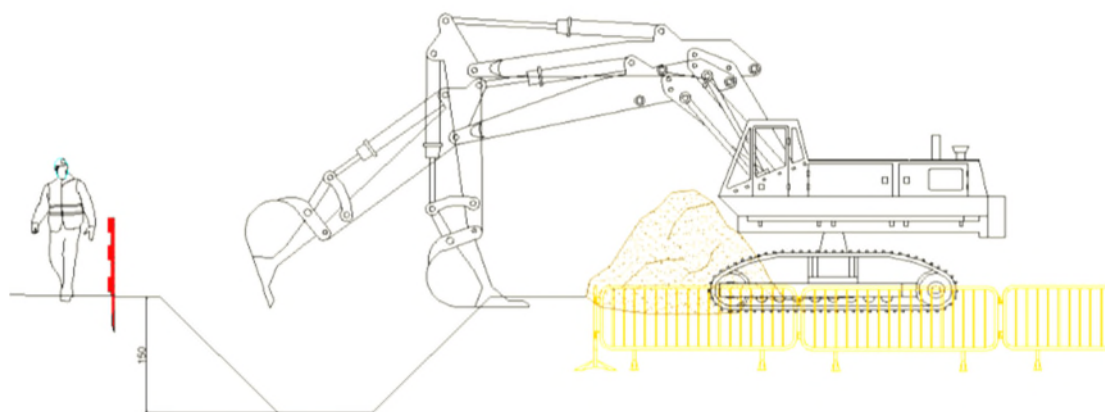
Medidas preventivas

- Previamente a la iniciación de los trabajos se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se vallarán. Los situados en zona de paso, que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 o más metros), se protegerán con barandillas. Igualmente, el radio de acción de las máquinas estará delimitado, evitando el acceso de personas.
- Los productos procedentes de la excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Los materiales de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

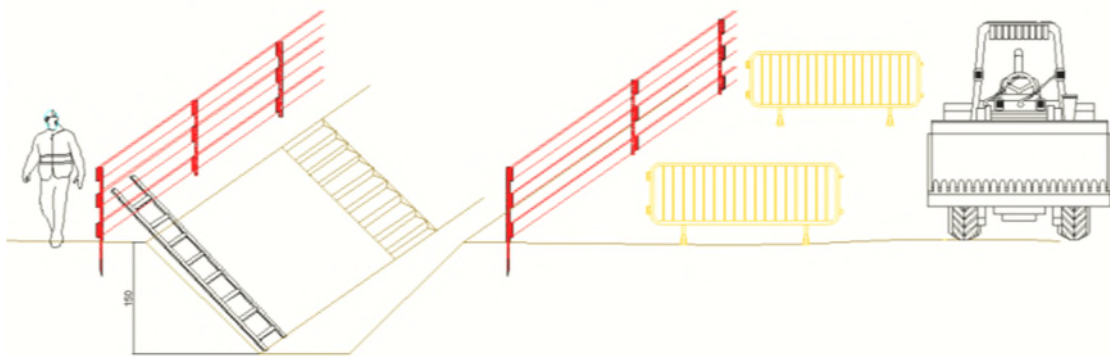
- Cuando sea necesario ejecutar zanjas de profundidad mayor a un metro se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno, según las condiciones marcadas en el estudio geotécnico del proyecto.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la máquina.
- Si la zanja tiene más 1,10 m de profundidad y por condicionantes de entorno no se pueden adoptar los taludes estables previstos, las zanjas se entibarán.



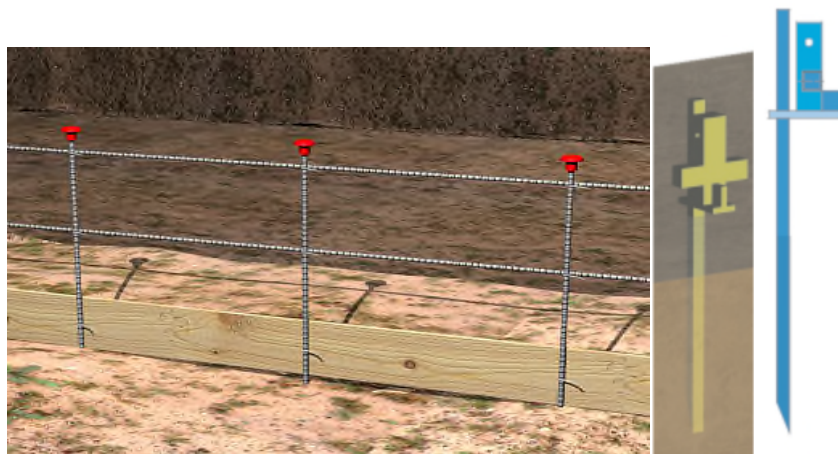
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (ejem. Zona de cruce de servicios)
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- Se revisarán diariamente las entibaciones, antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 0,20 m. el nivel superior del terreno
- Las entibaciones o partes de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias.
- Se empezará a entibar una vez que se haya abierto una longitud de zanja suficiente para no entorpecerse entre los operarios y la excavadora. Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación.
- Los codales o elementos de las entibaciones, no se utilizarán para el descenso o ascenso.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataludado se dispondrán señalistas o, en su defecto, topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia de seguridad al borde será realizada por el Encargado del tajo.
- Cuando exista tráfico de maquinaria o vehículos próximos, de forma paralela a la protección de borde se instalará una malla de balizamiento o una valla metálica para delimitar la zona de aproximación de vehículos o maquinaria. Entre la barandilla y la valla existirá un pasillo de al menos 1 metro de ancho.



- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno solo actuarán si se encuentran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará inexcusablemente por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 m, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m. de zanja abierta.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de taludes y entibado, antes de reanudar los trabajos. Se achicará el agua antes de reanudar los trabajos.
- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la actividad), sea cual sea su profundidad, dispondrán de plataformas de paso seguras y barandillas.
- En zanjas abiertas durante períodos nocturnos y especialmente aquellas que afecten a zonas viales ó de paso, se colocarán balizas luminosas y señales que adviertan de la existencia de la zanja o excavación.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que apreciara la comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.



Excavación para montaje de tubería. Ejemplo para zanja de 1,5 m de profundidad. Talud, barandillas de protección y alternativas de accesos



Barandilla con elementos de soporte clavados en el terreno. Modelos de soporte para barandillas en tierra.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Baliza luminosa portátil
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Botas impermeables de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón antivibratorio, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Muñequeras antivibratorias para trabajos con martillos neumáticos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos

Riesgos especiales y medidas específicas.

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados a la naturaleza y características del terreno y del entorno. Por ello, se adoptará el talud necesario de acuerdo con el estudio geotécnico para toda excavación de más de 1m de profundidad. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes establecidos por el contratista en base a las previsiones contenidas en Estudio Geotécnico y las prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de Seguridad.

Riesgos de caída a distinto nivel. Aparecería este riesgo en los casos en los que sea necesario acceder a las excavaciones. Se prevé este riesgo mediante la instalación de escaleras de acceso a las zanjas así como mediante la colocación de protecciones de borde.

6.3.7. Excavación en zanjas y pozos: Excavación manual

Descripción

Esta actividad se puede llevar a cabo, en general, cuando se realicen zanjas poco profundas o catas (normalmente menores de 1m), como por ejemplo las ejecutadas para el tendido de los cables secundarios desde las cajas de conexión hasta los diferentes equipos de las instalaciones; aunque también se realizarán manualmente aquellas zanjas donde existan conducciones de servicio (abastecimiento, saneamiento, gas, electricidad,...) próximas a éstas.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 2-3 trabajadores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Compresor
- Dumper pequeño o motovolquete
- Herramientas manuales
- Martillo neumático
- Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Se tendrán en cuenta las consideraciones ya recogidas en el apartado anterior respecto a la ejecución de zanjas por medios mecánicos
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean.
- Se vallará la zona de trabajo para evitar la aproximación de vehículos o maquinaria.
- Se achicará inmediatamente el agua que pudiera aflorar al interior de las excavaciones.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Igual a las recogidas para la ejecución de zanjas por medios mecánicos.

Equipos de protección individual

- Igual que las recogidas en el apartado anterior de ejecución de zanjas por medios mecánicos.
- Fajas de protección lumbar. Muñequeras antivibratorias para trabajos con martillos neumáticos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Será de aplicación lo dispuesto en el apartado anterior, excavación en zanjas y pozos: excavación mecánica.

6.3.8. Excavación mediante voladuras

Descripción

Si bien en la ejecución de las excavaciones para la ejecución de plantas no se prevé el empleo de voladuras, se incluye la presente actividad ante la posible presencia de rocas o materiales que hagan necesario el empleo de voladuras. La actividad consiste en la perforación de barrenos en el terreno mediante barrenadora, posteriormente se cargan los barrenos con explosivo. Una vez cargados los barrenos se colocan los detonadores y se procede a la voladura. Previo a la ejecución de la voladura se deberá delimitar y controlar el acceso a la zona de influencia, de igual forma se avisará mediante bocina, así como se avisará con antelación a las personas que vivan en el entorno. Tras la voladura se comprobará que no hay barrenos fallidos y se procederá a la excavación y carga de forma similar a lo descrito en el apartado de Excavación en desmontes.

En el caso de que sea necesaria la ejecución de estos trabajos, será necesario que se elabore el correspondiente Proyecto de Voladuras, en dicho proyecto deberá incluirse un Estudio de Seguridad y Salud, o en su caso unas Disposiciones Internas de Seguridad (DIS), las cuales deberán ser tenidas en cuenta por la empresa contratista en la redacción de Plan de Seguridad.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 4-6 trabajadores, incluidos maquinistas y conductores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Perforador de barrenos
- Camión de transporte
- Camión cisterna
- Pala cargadora
- Retroexcavadora

Riesgos

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Proyección de partículas
- Polvo
- Ruido

Medidas preventivas

- Antes de la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones de la voladura en las áreas colindantes.
- Se establecerá protocolos de comunicación y aviso del desarrollo de las voladuras a los habitantes del entorno.
- Se delimitará la zona de voladuras y establecerá control de acceso previo a la ejecución de la voladura.
- Se considerará el empleo de detonadores no eléctricos, con el fin de minimizar la afección de las ondas electromagnéticas sobre dichos elementos.
- Previo al comienzo de los trabajos de excavación se revisará la existencia de barrenos fallidos.
- Para los trabajos de excavación se tendrá en cuenta lo contemplado en el presente Estudio para la actividad de Excavación en desmontes.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Camión cisterna de agua
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, proyección de partículas, empleo de explosivos...) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante los trabajos de ejecución de excavaciones mediante el empleo de voladuras deberá estar presente el recurso preventivo, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

6.3.9. Red de gas y soldadura de polietileno.

Descripción.

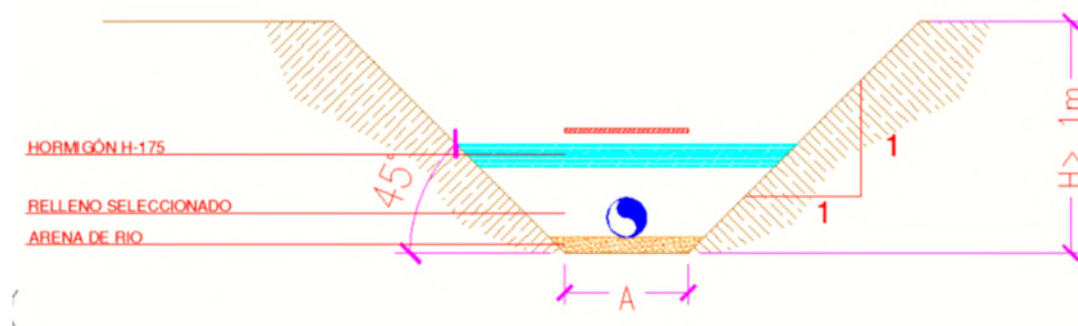
Se realizará la conexión entre la válvula de salida de la Planta con la red de distribución.

La ejecución de la red de gas incluye las siguientes actividades:

- Zanja canalización de gas en acera o en calzada, formada por: Excavación en zanja (incluso posible entibación, desentibado y agotamiento con grupo motobomba); refino y compactación del fondo de la zanja, relleno con arena con medios mecánicos y ayuda manual y compactado con riego; relleno y compactación de zanja con material procedente de la excavación, en tongadas de 25 cm como máximo; relleno de terminación con hormigón, vertido desde camión con extendido y vibrado manual.
- Carga y transporte de tierras dentro de la obra y sobrantes de la excavación con camión hasta vertedero
- Instalación de tubería enterrada de polietileno Ø90, 110 y 160 mm, para redes de distribución de gas, incluso accesorios (codos, tes, manguitos, caps, banda de señalización, válvulas de línea, etc.).
- Arqueta para registro de válvulas de dimensiones y construcción según detalle de planos realizada con fábrica de ladrillo macizo recibido con mortero de cemento, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón, tapa de chapa estriada así como rejilla de aireación.
- Instalación de válvulas de línea y venteo para redes de gas.

Las tuberías de gas se asientan sobre un lecho de arena dispuesto en la zanja previamente excavada. Una vez colocada la tubería, realizadas las uniones termosoldadas de los diferentes tramos y una vez realizada la prueba de presión se procederá al relleno de la tubería con arena de miga.

Estos rellenos se realizarán con pala cargadora o con pala de una máquina retro-cargadora. Los trabajos deberán ser auxiliados por un señalista.



Se seguirán las medidas indicadas en los apartados de excavación de zanja mediante excavación mecánica o manual según corresponda.

Los anchos del fondo de la excavación (A) y la profundidad de las zanjas (B) serán las definidas en la siguiente tabla.

Tendido y montaje de tuberías de gas.

Comprende la instalación de tubería enterrada de polietileno Ø90, 110 y 160 mm, para redes de distribución de gas, incluso accesorios (codos, tes, manguitos, caps, banda de señalización, válvulas de línea, etc.).

Se incluye también la instalación de válvulas de línea y venteo para redes de gas.

Los criterios generales para el suministro de los tubos según el diámetro suelen ser:

- Barras: Generalmente en longitudes de 6 a 12 m. para diámetros iguales o superiores a 110 mm.
- Rollos: Generalmente en longitudes de 50, 100, 150, 200 o 300 m. según criterios de la compañía, para diámetros menores o iguales a 110 mm.
- Bobinas: Generalmente en longitudes aproximadas de 200, 500, 1.000 y 1.500 m., para diámetros de 63, 90 y 110 mm.

En el caso de tubos suministrados en rollo o bobina el diámetro máximo de curvatura que se puede aplicar el tubo de polietileno es de 20 veces su diámetro.

La unión de tubos y accesorios de polietileno deberá realizarse siempre mediante soldadura por fusión. Las técnicas utilizadas son la unión por termo fusión a tope y la unión por electrofusión.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Camión grúa o grúa móvil
- Camión hormigonera
- Dumper pequeño o motovolquete
- Herramientas manuales
- Bobinas o camión portabobinas
- Tráctel
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas)

Útiles y herramientas

Para realizar soldaduras por electrofusión se emplean máquinas y útiles especiales, como son:

1. Máquinas de soldadura con sus accesorios de conexión.

Actualmente estas máquinas son automáticas y polivalentes, permitiendo mediante el empleo de los terminales correspondientes soldar cualquier tipo de marca y accesorio.

Para su funcionamiento se requiere una fuente de corriente, ya sea mediante una conexión a red o a un grupo electrógeno.

2. Cortatubo adecuado a cada diámetro; 3. Raspador; 4. Líquido limpiador (ISOPROPANOL), papel celulósico; 5. Posicionador para accesorios:

- a. Para accesorios de línea.
 - Alineadores (rectos, en ángulo, para tes iguales, reducciones, etc.).
 - b. Para accesorios de derivación.
 - Redondeadores de tubos.
 - Elementos de sujeción del accesorio.
6. Útiles de perforación para derivaciones simples.
- a. Equipo de taladrar sin carga.
 - b. Equipo de taladrar en carga.
7. Rotulador de tinta indeleble apto para tubos de PE.

Un equipo de soldar a tope con máquina automática y su utillaje está constituido por los siguientes elementos principales:

1. Módulo electrónico de control; 2. Cuerpo de la máquina; 3. Abrazadera fija; 4. Abrazadera móvil; 5. Suplementos para el cambio de diámetro de las abrazaderas. 6. Placa calefactora; 7. Refrentador; 8. Cortatubo; 9. Calibre; 10. Galgas; 11. Rotulador de tinta indeleble apto para tubos de PE; 12. Elementos de limpieza (Isopropanol, papel celulósico).



Riesgos.

- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones)
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes con vehículo

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Medidas preventivas

En la excavación de las zanjas se adoptarán los taludes de excavación previstos en el PPTP y en el apartado de excavación de zanjas de esta memoria.

En los puntos donde se sitúen las juntas de unión de los distintos elementos de la tubería que necesariamente deban realizarse en zanja, deberán efectuarse plazas que faciliten dichas uniones. También requerirán excavaciones mayores los puntos de empalme y derivación de redes, y aquellos en que deban situarse elementos tales como sifones, válvulas, etc.

Se establecerán accesos peldaños a las zanjas y estas se protegerán a medida que se excavan con protecciones de borde.

Antes de iniciar el descenso de las tuberías, se comprobarán las condiciones de seguridad de la zanja en cuanto a taludes, entibaciones en su caso, pasos de peatones, cruces con otros servicios, etc.,

Durante el proceso de descarga el material no tendrá contacto con productos químicos o focos de calor.

Durante las operaciones de descenso del tubo en zanja, no se permitirá que nadie esté situado por debajo del tubo suspendido en ningún punto de su recorrido.

Las tuberías de gas se montarán por instaladores autorizados siguiendo las prescripciones de las compañías suministradoras. La cualificación necesaria de los montadores de redes de gas será la requerida por las disposiciones reglamentarias o por la empresa distribuidora, en función del tipo de materiales a utilizar y de las características de la obra a ejecutar. La cualificación deberá justificarse mediante la posesión de los carnés o documentación correspondiente, que tendrá el carácter de personal e intransferible y, en ningún caso, podrán cederse a terceras personas.

Antes de proceder a colocar los tubos en la zanja, hay que asegurarse de que el fondo está exento de objetos duros y cortantes, y que se ha colocado la capa de arena reglamentaria. Antes de proceder a la colocación de los tubos se inspeccionará que no existen defectos con una profundidad superior a un 10% del espesor del tubo, ni cuerpos extraños en el interior de la canalización. Repitiendo esta verificación antes del tapado de la canalización.

Cuando la tubería toma una curvatura, los tubos deben ser colocados de tal forma que el radio de curvatura mínimo sea superior a 20 veces el diámetro del tubo. También se procurará que no queden las soldaduras en una zona curva. Cuando por causas justificadas la soldadura quede en una zona curva, el radio de curvatura ha de ser superior a 25 veces el diámetro del tubo. Los cambios de dirección con radios inferiores a los valores anteriores se realizarán utilizando accesorios (codos) y elementos apropiados.

Al colocar la tubería en la zanja es conveniente ponerla siguiendo un tendido serpenteante con el fin de que se puedan compensar los efectos de dilatación y contracción térmica.

Puesta en zanja de tubos suministrados en barras

El descenso se efectuará preferentemente por medios mecánicos apropiados. En ningún caso se dejaran caer los tubos al fondo de la zanja.

Deben usarse entarimados y ataduras en los lugares apropiados, pero nunca con cables metálicos o cadenas. La descarga se efectuara con carretilla elevadora con las unas protegidas, grúa especialmente preparada o a mano, sobre superficies adecuadas para evitar daños en el material.

Durante la puesta en zanja no está permitido ponerse de pie en los tubos suspendidos o colgados.

Puesta en zanja de tubos suministrados en rollo o bobina

El esfuerzo de tracción aplicado sobre el tubo cuando el tendido se efectúa con medios mecánicos no debe superar los siguientes valores expresados en kN:

DN	SDR 17 /SDR 17,6
63	3
90	7
110	10
160	21
200	35

El tubo preferentemente debe desenrollarse desde la base de la bobina por extracción, tangencialmente a la espiral, a fin de evitar el efecto espiral que impida la correcta puesta en zanja.

Durante el tendido en la zanja se colocaran rodillos en perfecto estado de funcionamiento a lo largo de todo el fondo de la zanja para evitar el rozamiento del tubo con los obstáculos, de modo que en los obstáculos el radio de curvatura sea superior a 20 veces el diámetro del tubo.



En el caso de obstáculos obstruyendo la zanja o descensos de nivel en el lugar donde el tubo debe colocarse, el desenrollamiento se realiza desde una posición fija posicionando el tubo manualmente y enfilándolo bajo los obstáculos.

En el caso de tendido manual:

- El tubo debe ser sostenido por un número de personas suficiente de tal modo que quede bien colocado sin arrastrar.

En el caso de **tendido mecánico** se tendrán en cuenta además las siguientes consideraciones:

- Se realizará suavemente mediante un tendido del tubo regular y sin golpes. La velocidad recomendada se fija en 15 m/min.
- La máquina de tracción debe estar equipada de un dinamómetro y de un dispositivo regulable de limitación de la fuerza de tracción, de tal modo que si la fuerza máxima de tendido preseleccionada aumenta, la tracción cese automáticamente.
- El tubo debe disponer de un dispositivo de fijación que impida que salte el cable mientras se realizan todas las operaciones.

Los tubos suministrados en rollos serán manipulados sobre carretillas elevadoras con acolchamiento en las zonas en contacto con el material o mediante grúas cuidando de sujetar los rollos con cintas o correas con bordes redondeados de modo que no dañen el material.

Las bobinas se manipularán por elevación mediante grúa.

Antes de desatar los rollos o las bobinas deberá comprobarse que las cintas o bandas que los sujetan no estén dañadas. El proceso del desatado de rollos o bobinas deberá ser realizado al menos por dos personas, excepto cuando se utilice un portabobinas diseñado para restringir el movimiento de la capa exterior al desatarla.

No deberán desatarse los rollos o bobinas hasta que sea necesario emplearlos, y se desatarán solo las capas necesarias para dejar libre la longitud de tubo que se tenga que utilizar inmediatamente.

Una vez cortada una longitud determinada de tubo, se colocará de nuevo el tapón en el extremo del mismo que quede en el rollo o bobina, y se comprobará que las cintas o bandas de sujeción no han sufrido daños.

Cuando la tubería toma una curvatura, los tubos deben ser colocados de tal forma que el radio de curvatura mínimo sea superior a 20 veces el diámetro del tubo. También se procurará que no queden las soldaduras en una zona curva. Cuando por causas justificadas la soldadura quede en una zona curva, el radio de curvatura ha de ser superior a 25 veces el diámetro del tubo. Los cambios de dirección con radios inferiores a los valores anteriores se realizarán utilizando accesorios (codos) y elementos apropiados.

No podrá realizarse, bajo ningún concepto, el curvado de tubos a máquina o mediante aplicación de calor. Se excluyen de esta prohibición las máquinas de enderezar tubos suministrados en rollos o bobinas.

Se evitara realizar la unión de tubos por termofusión a tope o por electrofusión cuando la temperatura ambiente sea superior a 40 °C inferior a -5 °C, o en condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvia, .etc.). Si es inevitable realizar la soldadura en estas condiciones, debe acondicionarse la zona de ejecución de la soldadura a la temperatura adecuada, mediante una caseta de lona o similar atemperada que cubra en la zona de trabajo.

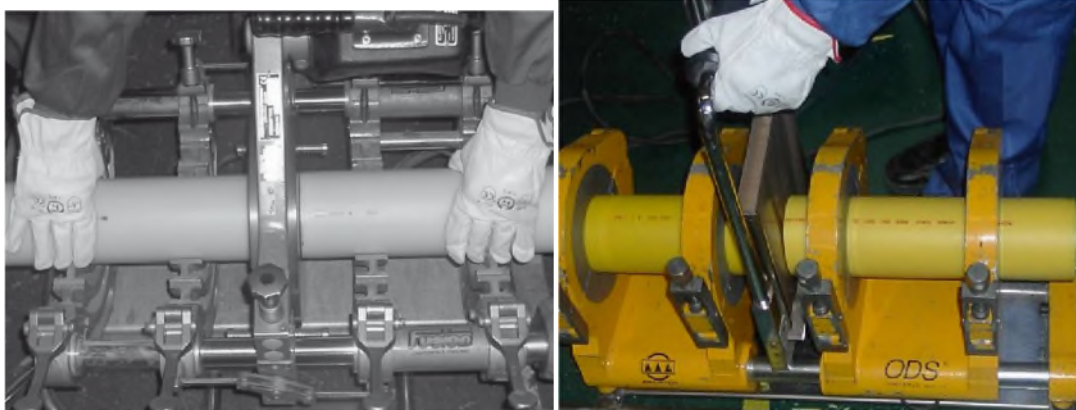
Los técnicos encargados de la realización de las soldaduras estarán acreditados en las técnicas de unión por termofusión a tope y/o por electrofusión. Esta documentación deberá ser contrastada previamente por la empresa contratista.

Antes de efectuar cualquier soldadura debe comprobarse que la máquina se encuentra revisada y con los certificados de calibración vigentes. Las máquinas de soldar a tope y por electrofusión deberán ser de los modelos aprobados por la empresa distribuidora.

Para la limpieza de los extremos antes de la soldadura se utiliza isopropanol. Se deberán considerar los riesgos de este producto y seguir las medidas de prevención prescritos en su ficha de seguridad.

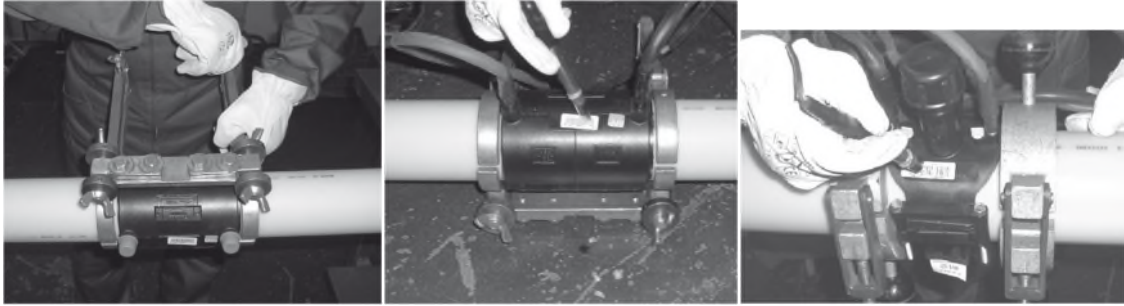
Peligros: Fácilmente inflamable, Irrita los ojos, la inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

Seguridad: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. — No fumar. Evitar el contacto con los ojos y la piel. Mantener el recipiente herméticamente cerrado. Lavarse tras la manipulación. Utilizar guantes, ropa de trabajo y gafas de protección.



Equipo de soldadura por termofusión, Colocación de las tuberías y colocación de placa de calentamiento.

Para la soldadura por electrofusión se utilizan manguitos electrosoldables mediante el calentamiento al paso de una corriente eléctrica provocada por una máquina conectada a los bornes del manguito.



Soldadura por electrofusión. Tubería de igual diámetro y accesorios de derivación.

Se deberán respetar los tiempos de enfriado de las uniones.

Pruebas de presión y estanqueidad. Antes de la puesta bajo presión, hay que asegurarse de:

- Que todas las soldaduras se han enfriado convenientemente;
- Que todos los enlaces y accesorios no soldados están convenientemente apretados y provistos de juntas;
- Que la canalización está suficientemente inmovilizada para impedir desplazamientos peligrosos o cambios de dirección como consecuencia de la presión interna elevada a la que son sometidas;
- Que el personal esté fuera de la zanja y que no interfiera con otros trabajos ni existan trabajadores ajenos
- En el curso del ensayo, sólo el personal encargado de la detección de fugas eventuales, puede hallarse en la zanja o aproximarse a la conducción, pero no puede en ningún caso colocarse tras un tapón;
- Después del ensayo se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar que en el momento de la descompresión de la conducción, el aire expulsado lance tierra, piedras u otros objetos;

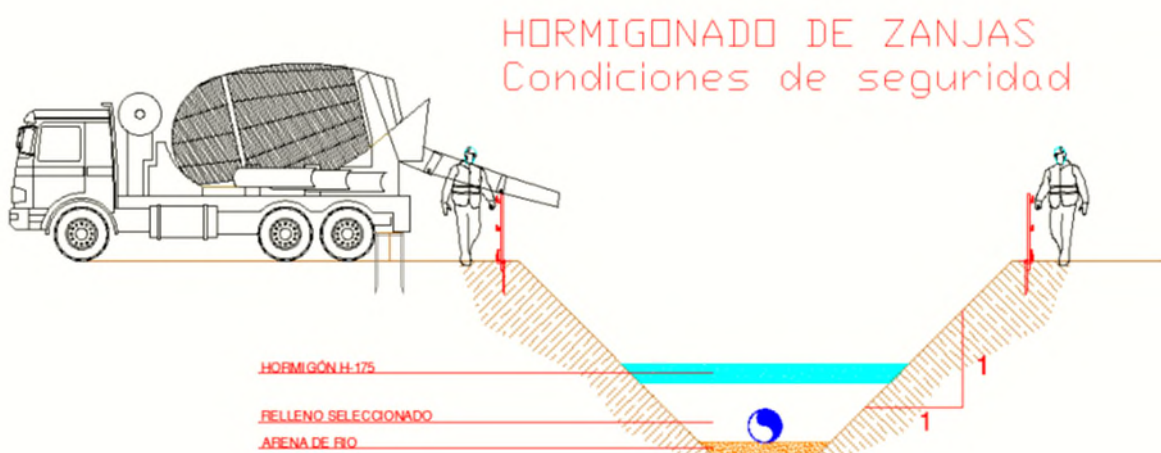
Cuando se proceda a la puesta en gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, la introducción del gas en un extremo de la canalización se efectuara de tal forma que se reduzca al máximo la velocidad de introducción del gas, reduciendo así el riesgo de la formación de mezclas inflamables en la zona de contacto, recomendándose separar ambos fluidos con un tapón de gas inerte (nitrógeno normalmente) o pistón de purga.

Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas de suministro de las tierras y para las hormigoneras

Salvo justificación en contra, no se retirarán las barandillas de protección de las excavaciones.

En caso de que se necesite retirarla, únicamente se retirará la parte necesaria para la aproximación de las máquinas. Una vez terminada una zona se repondrán las protecciones de borde hasta que se haya eliminado los desniveles provocados por la excavación.

Los movimientos de los vehículos y máquinas en aproximación a la excavación serán dirigidos por un señalista, posicionado fuera del radio de acción de las máquinas y que comprobará también la ausencia de trabajadores en la excavación cuando se realicen los vertidos.



Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Protecciones de borde
- Topes para retroceso de camiones y máquinas
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas.

Riesgos especiales y medidas específicas.

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados a la naturaleza y características del terreno y del entorno.

También puede darse riesgos de especial gravedad por explosión por trabajos en atmósferas explosivas durante la realización de puesta en carga de la instalación. Frente a este riesgo, previamente se habrá realizado la comprobación de la instalación por trabajadores cualificados y con presencia de los técnicos de la compañía suministradora. Los trabajos de puesta en carga se realizarán bajo la supervisión de los técnicos designados de la compañía de gas.

En estos trabajos habrá presencia permanente de Recurso Preventivo, encargado de velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad. En el caso del riesgo de sepultamiento deberá realizar la comprobación de los taludes de excavación definidos por el contratista en base a las exigencias del estudio geotécnico.

6.3.10. Construcción red eléctrica y red de comunicaciones.

Descripción.

La construcción de la red eléctrica y red de comunicaciones consistirá en crear los caminos de cables mediante canalizaciones y unir los instrumentos, cámaras de video-vigilancia y elementos de alumbrado desde su ubicación en campo con la caseta de control mediante cableados adecuados. También se dará tierra a todos los equipos instalados mediante puentes de tierra. Los bloques de trabajos a realizar consisten en:

- Instalación manual de red de tierras.
- Caminos de cables en caseta y cubeto.
- Tendido de cable.
- Montaje de instrumentos.
- Conexionado.
- Alimentación eléctrica.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 2-3 trabajadores, incluidos maquinistas y conductores.

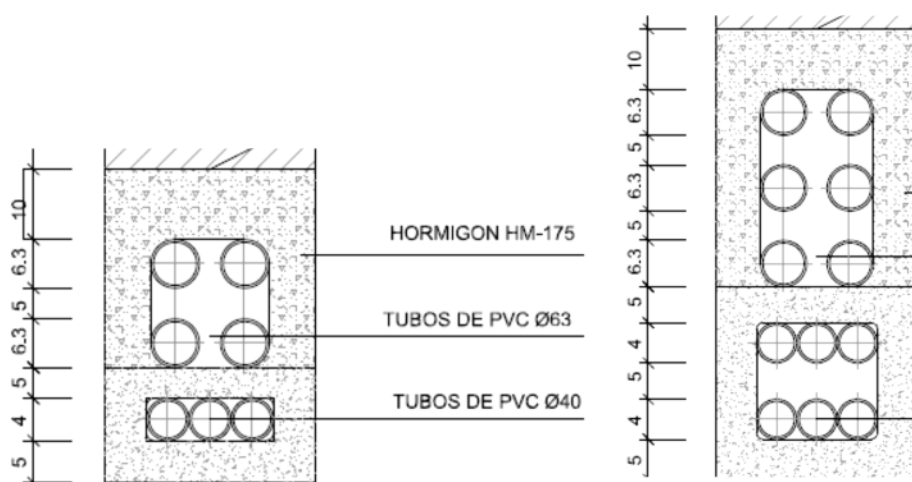
Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Retroexcavadora , retropala mixta o miniretroexcavadora para excavación de zanjas y carga de tierras
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Dumper pequeño o motovolquete
- Herramientas manuales
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas)

Riesgos.

- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones)
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes con vehículo
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Medidas preventivas



Según las características de estas instalaciones, las profundidades máximas de las zanjas para las canalizaciones de telecomunicaciones serán de 1 metro.

Teniendo en cuenta esta premisa, no será necesario adoptar medidas especiales de protección por peligro de desprendimientos del terreno y los consiguientes riesgos de sepultamientos o atrapamientos.

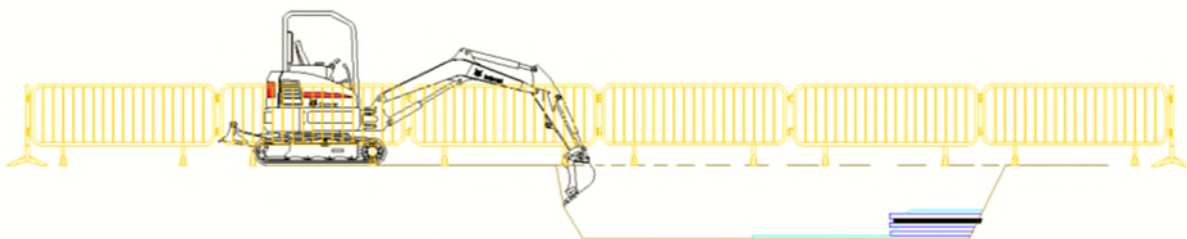
En todo caso se mantendrán las medidas preventivas de observar las zanjas y adaptar los taludes de excavación al tipo y condiciones del terreno.

Si el terreno está alterado o suelto o existe presencia de agua o condicionantes de cargas externas, el contratista deberá analizar la estabilidad de la excavación y proponer un talud estable. En caso de realizarse zanjas de profundidad superior a 1 metro se adoptará como mínimo el talud necesario según las condiciones marcadas en el Estudio Geotécnico.

En todo caso, incluso para zanjas menores de 1, los laterales tendrán talud para evitar desprendimientos. Se sanearán los bordes y se retirará de la parte superior de la excavación todo el material suelto con riesgo de desprendimiento.

El ancho de las excavaciones deberá ser suficiente para permitir el montaje de los tubos de la canalización.

Las excavaciones menores de 1 metro deberán estar valladas (valla tipo ayuntamiento) o balizadas (malla plástica de polietileno) en toda su longitud y a ambos lados. Este balizamiento se mantendrá mientras exista algún desnivel o discontinuidad provocado por la excavación.



Los trabajos estarán separados con vallado o balizamiento del resto de actividades para impedir el acceso de trabajadores ajenos a los mismos.

Se dispondrá balizamiento con conos o barrera plástica tipo New-Jersey para evitar la aproximación a los trabajos del tráfico de maquinaria y vehículos de obra.

En las zonas de paso se instalarán pasarelas de paso sobre las zanjas.

Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas de suministro de las tierras y para las hormigoneras.

Salvo justificación en contra, no se retirarán las barandillas de protección de las excavaciones.

En caso de retirada necesaria, únicamente se retirará la parte necesaria para la aproximación de las máquinas. Una vez terminada en una zona se repondrán las protecciones de borde hasta que se haya eliminado los desniveles provocados por la excavación.

Los tubos de las canalizaciones de comunicaciones se manejarán a mano por dos operarios, que los suministrarán también manualmente para su posicionamiento en la zanja.

Se deberá revisar el estado del paletizado de los tubos para evitar su caída sobre los trabajadores. Los acopios del paletizado de los tubos se realizará sobre superficies regulares y niveladas (horizontales). Se podrán acopiar en dos alturas, pero para su utilización deberá

bajarse el palet superior, de forma que toda la manipulación se realice sobre palets directamente acopiados y apoyados en el terreno.

Se evitará desflejar los tubos si se observan roturas en el paletizado que puedan provocar la caída de los tubos.

Las arquetas prefabricadas serán manipuladas con equipos mecánicos de elevación. Se utilizarán los puntos de enganche previstos por el fabricante.

Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria.

En el caso de que durante la ejecución de los trabajos de urbanización se tengan interferencias con las compañías de suministro eléctrico o de agua a la instalación, el contratista deberá realizar la obligatoria coordinación de actividades empresariales con estas empresas. Hasta que no se haya realizado esta coordinación, informando a las citadas empresas instaladoras de los riesgos del centro de trabajo y trasladadas las instrucciones de medidas a adoptar, estas empresas no podrán realizar sus trabajos. En todo caso se deberá informar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Topes para retroceso de camiones y máquinas
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas.

Riesgos especiales y medidas específicas

Salvo que sea necesario ejecutar zanjas de profundidades superiores a 1m no se prevén riesgos especiales en la ejecución de canalizaciones de comunicaciones.

6.3.11. Encofrado, ferrallado y hormigonado de elementos verticales y horizontales.

Descripción

Dentro de este apartado se incluyen todas las actuaciones de encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado de elementos verticales y horizontales, tales como arquetas, soleras, losas y muros de pequeña índole, necesarios principalmente para la cimentación del cubeto, caseta y los viales de la planta.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 2-4 trabajadores.



Maquinaria y medios auxiliares previstos.

- Camión hormigonera
- Bomba de hormigonado
- Vibradores
- Grupo electrógeno
- Castilletes de hormigonado
- Escaleras manuales
- Andamios tubulares
- Plataformas elevadora de personal
- Camión grúa
- Grúa móvil autopropulsada
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...).

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos

- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos y maquinaria
- Dermatitis por contacto con el cemento

Medidas preventivas

Trabajos de encofrado y desencofrado:

- Se asegurará la estabilidad de los encofrados temporales mediante los correspondientes apuntalamientos de forma segura.
- En los trabajos con encofrados modulares se utilizarán, única y exclusivamente las piezas recomendadas por el fabricante de los mismos. Se evitarán improvisaciones en las uniones de placas, elementos de izado, etc.
- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados y los apuntalamientos solo podrán ser montados o desmontados bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de paneles de encofrado, tabloneros, grapas. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- La orientación de las placas de encofrado suspendidas se realizará mediante sogas amarradas a sus laterales; dichas sogas serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- Las superficies de asiento de los encofrados deberán ser regulares y adecuadas a las cargas, de modo que no se produzcan asientos sensibles o roturas, que puedan comprometer la estabilidad del encofrado.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto, formado por el encofrado más la armadura.

- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Con esta acción se evitará un accidente de pisada sobre un objeto punzante o lacerante, que dependiendo del lugar en el que suceda, puede ser causa eficaz de un accidente mortal.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de la obra da un gran nivel de seguridad en el trabajo.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el panel; es decir, desde el ya desencofrado. Con esta acción se elimina el riesgo de caída de objetos sobre las personas.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar. Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través. El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos. El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.
- No están previstos trabajos en altura para esta actividad, ya que no se prevén muros de altura mayor a un metro, en caso de que sea necesario utilizar de escaleras de mano a más de 3,50 m. de altura deberá ir acompañado de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente de la estructura, ajeno a la propia escalera.
- En estos trabajos habrá que considerar las medidas preventivas del presente documento en relación a la manipulación de cargas.

Trabajos de ferrallado:

- Se cubrirán las esperas de ferralla instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión. Con esta acción se elimina el riesgo de ensartarse en la “ferralla de espera” en caso de caída.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, deberá realizarse suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90°. Con esta acción se evitará el derrame de componentes de la carga sobre las personas.
- Las maniobras de ubicación in situ de emparrillados suspendidos a gancho de grúa deberá ejecutarse por un mínimo de tres operarios; dos de ellos guiando con dos cuerdas de guía segura de cargas en dos direcciones la ferralla suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- No deberá permitirse que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas. El cuelgue se realizará con garantía de firmeza para evitar la caída de la pieza.
- Las parrillas de ferralla se eslingarán de dos puntos separados en su extremo superior.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los

enganches fortuitos entre paquetes. De este modo y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.

- Toda la ferralla presentada “in situ” pendiente del gancho de grúa debe quedar apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Así se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- En algunos casos será necesario instalar una pasarela protegida mediante barandilla entre el terreno y la jaula de ferralla, quedando totalmente prohibido usar como pasarelas estructuras improvisadas: Tablones de madera, chapas de encofrado, etc.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- En el acopio de redondos no se permitirán alturas superiores a 1,5 m.
- Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.
- Las esperas de ferralla que puedan constituir un riesgo por sí mismas serán protegidas mediante setas o cualquier otro método efectivo.
- Se prohibirá terminantemente que los trabajadores trabajen encaramados a una armadura montada o en montaje.
- Las escaleras de mano que se empleen cumplirán las condiciones indicadas en la ficha correspondiente y la legislación vigente que le sea de aplicación.
- El responsable del tajo velará por el estado de las escaleras que fuera preciso emplear para el ascenso y descenso a puntos de colocación de ferralla.
- En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.
- El encargado y el recurso preventivo vigilarán las operaciones de carga y descarga, forma de embragar y estado de los cables.
- Cuando los paquetes de barras, por su longitud y pequeño diámetro, no tengan rigidez, se emplearán balancines o elementos similares con varios puntos de enganche.
- El acopio se realizará lejos de taludes y excavaciones.
- Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el suelo para evitar desplazamientos laterales.
- Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
- Está absolutamente prohibida la descarga empleando latiguillos sencillos.
- Queda prohibido trepar por las armaduras.
- Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

- En estos trabajos habrá que considerar las medidas preventivas del presente documento en relación a la manipulación de cargas.

Trabajos de hormigonado:

- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm. de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según proceda, arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por encofrado más armadura.
- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m.
- El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.

Previsión de medidas preventivas en el vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal del vertido será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando una masa de mortero de alta dosificación, para evitar atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina; se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios sujetarán la manguera terminal a elementos sólidamente fijados antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso de limpieza.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- El hormigonado de elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado, o desde los medios auxiliares que se establezcan en el desarrollo de los trabajos de estructuras.

- Al inicio del trabajo se enviarán lechadas fluidas para que actúen como lubricantes en el interior de las tuberías facilitando el deslizamiento del material.
- Cuando el maquinista encargado de las operaciones del movimiento de manguera existirá un operario encargado de indicar al maquinista las maniobras.

Previsión de medidas preventivas en el vertido directo mediante canaleta

- Se prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a menos de la mitad de la altura de la zanja, del borde de las excavaciones.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.
- En caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán barandillas rígidas en el frente de las excavaciones, protegiendo el tajo del guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

Previsión de medidas preventivas en el hormigonado con cubilote:

- El paso del cubilote una vez lleno no será superior a la carga máxima admitida por la grúa y por los elementos de izado normalizado.
- El movimiento de izado no afectará a proximidad de líneas eléctricas aéreas sin cumplir las debidas normas de seguridad.
- Ninguna persona permanecerá bajo cargas suspendidas por las grúas.
- La zona de hormigonado estará protegida para evitar la caída de altura ante desplazamiento por golpe del cubilote.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubilotes, al uso de guantes protectores.
- La guía de los cubilotes habrá de hacerse mediante cuerdas.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barandilla de protección.
- Setas de protección en esperas de ferralla.

Equipos de protección individual

Guantes de seguridad, Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Gafas de seguridad, Ropa de trabajo adecuada, Fajas lumbares, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de encofrado, desencofrado, ferrallado y hormigonado que requieran trabajos en altura, manipulación de cargas por medios mecánicos, ante la presencia de servicios afectados (especialmente líneas eléctricas), o por la concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo.

6.3.12. Ejecución de pilotes in situ e hincados

Descripción

Dentro de esta actividad se considera la ejecución de pilotes para la cimentación de depósitos y elementos, en el caso de que así se requiera por las características del terreno. Para el caso de pilotes in situ con camisa, se procurará que la camisa sobresalga un metro de la rasante del terreno con el fin de que esta sirva de protección.

Mano de obra estimada

Mínimo cuatro operarios.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Góndola.
- Pilotadora.
- Hélice.
- Elementos de izado: cuerdas, cables, cadenas, eslingas, ganchos, argollas.
- Tubo tremie: tubo de hormigonado.
- Jaula: almacena los tramos del tubo tremie.
- Horquilla: sujeta el embudo del tubo tremie.
- Excavadora.
- Camión hormigonera.
- Grúa.
- Grupo de soldadura y oxicorte.
- Perforadora para ejecución de anclajes

Riesgos

Generales

- Caídas al mismo nivel por mal estado de la plataforma de trabajo y/o materiales en las zonas de paso.
- Atropellos con vehículos: vehículos a motor (camiones, grúas, dúmpers, etc.).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas: cambios de posición en terrenos irregulares, embarrados o blandos.
- Ruido: presencia simultánea de maquinaria y vehículos a motor.
- Contactos eléctricos: utilización de equipos con tensión, operaciones de mantenimiento y reparaciones de maquinaria e instalaciones.

- Sobreesfuerzos: posturas forzadas durante el manejo de cargas, introducción de armaduras, camisas, tubo premie; manipulación manual de cargas.
- Golpes y cortes: manejo de herramientas manuales (destornilladores, martillos...); manejo de herramientas portátiles (sierras, radial, taladro...).
- Trabajos previos a la ejecución del pilote.
- Cortes, golpes y atrapamientos: manipulación de elementos suspendidos; manejo de herramientas manuales y eléctricas portátiles
- Desprendimiento de cargas suspendidas: carga y descarga del equipo desde góndolas y material de los camiones, utilizando grúa.
- Caídas a distinto nivel: ascenso y descenso de los equipos; montaje y desmontaje de los equipos; reparaciones en la parte superior de la máquina.

Ejecución del pilote

- Inhalación de partículas.
- Proyección de partículas: partículas procedentes de la perforación (tierra, agua...).
- Caídas a distinto nivel: medición de la profundidad del pilote perforado; cambio inadecuado de hélice; desde plataforma de equipo de desarenado.
- Desprendimiento de cargas suspendidas: maniobra de perforación; desplazamiento de la camisa hacia el lugar donde se va a introducir.
- Golpes y cortes: manipulación de los elementos de perforación; golpes con las camisas durante su introducción; movimientos de maquinaria; uso de herramientas.
- Atrapamientos: rotación de la máquina; cambio de hélice; limpieza de la tierra desalojada con la máquina en funcionamiento; introducción de la camisa; limpieza de la planta de lodos.

Introducción de la armadura

- Atrapamientos: izado, traslado, colocación vertical e introducción de la armadura.
- Golpes y cortes: manipulación de la armadura; herramientas manuales; empalme de partes de la armadura.
- Caída a distinto nivel: caída al hueco perforado mientras se introduce la armadura; desde escaleras u otras superficies para acoplar bien la armadura.
- Quemaduras: trabajos de soldadura y oxicorte.
- Desprendimiento de objetos suspendidos: durante el izado, traslado e introducción de la armadura se pueden desprender partes de la misma u objetos olvidados o mal soldados.

Hormigonado

- Proyecciones de partículas: salpicaduras de hormigón durante el llenado del pilote.
- Contacto con sustancias nocivas: contacto del hormigón con la piel.
- Cortes, golpes y atrapamientos: introducción y acoplamiento de tubo premie; manipulación de la canaleta del camión hormigonera.
- Caídas al mismo nivel: terreno embarrado y con restos de hormigón.

Medidas preventivas

Ejecución del pilote in situ

- Mantener la distancia de seguridad adecuada durante la perforación y en la sacudida de la hélice.
- Si fuera necesario, disminuir la distancia de seguridad, utilizar gafas de protección.
- Las mediciones del hueco se harán de manera que el trabajador esté sujeto a un punto fijo seguro.
- Proteger permanentemente la zona de perforación.
- No subir encima de la hélice durante su cambio.
- Los pilotes entubados vendrán protegidos por una camisa que sobresaldrá como mínimo 90 cm.
- No situarse nunca bajo cargas suspendidas.
- Comprobar que los elementos de izado están en buen estado.
- Utilizar las herramientas adecuadas para cada tarea y mantenerlas en buen estado de conservación.
- Coordinación entre el maquinista y los ayudantes para introducir y sacar la camisa.
- Permanecer fuera del radio de acción de la máquina y balizar con cintas o barandillas la parte trasera.
- Perfecta coordinación entre el maquinista y los ayudantes, con permanente contacto visual.
- Limpiar la tierra desalojada sólo cuando haya terminado el proceso de perforación, nunca durante el mismo.

Introducción de la armadura

- Perfecta coordinación entre el maquinista y sus ayudantes. No se harán movimientos hasta que no sean indicados.
- Evitar el manejo de la armadura con las manos en el interior si hay solapes.

- Utilizar cabos guía para el manejo de las armaduras suspendidas y los guantes de seguridad.
- Utilizar los medios adecuados (escaleras, elevadores...).
- Situar la armadura de manera que quede a la altura del trabajador en caso de solapes.
- Utilizar los medios adecuados (escaleras, elevadores...).
- Situar la armadura de manera que quede a la altura del trabajador en caso de solapes.
- Tanto el soldador como el ayudante deberán emplear los EPI's adecuados (careta, mandil, manguitos, guantes...).
- No utilizar el chaleco reflectante mientras se suelda o corta.
- Comprobar que no haya barras u otros elementos sueltos en la armadura antes de izarla, y que las asas están bien soldadas.
- No situarse bajo cargas suspendidas.
- El gruísta no abandonará los mandos de la máquina con cargas suspendidas.
- Eslingar correctamente la armadura, y comprobar que los elementos de izado son adecuados al peso de ésta.

Hormigonado

- Limpiar correctamente el tubo tremie después de utilizarlo
- Utilizar gafas de seguridad para evitar salpicaduras en los ojos durante el hormigonado.
- No tocar el hormigón con las manos. Utilizar siempre guantes de protección.
- No sujetar el embudo ni la canaleta del camión con las manos.
- Introducir y sacar el tubo tremie verticalmente, evitando movimientos bruscos y choques contra las armaduras instaladas.
- Esperar a que el camión esté completamente parado antes de desplegar la canaleta.
- No permanecer bajo cargas suspendidas (tubo tremie).
- La extracción del tubo se realizará una vez alejado el personal y el camión.
- Mantener la plataforma de trabajo limpia de agua y restos de perforación, reconduciendo los restos líquidos hasta una balsa de decantación.

Ejecución de pilote hincado

- Durante la colocación inicial del pilote no se situará nadie bajo la carga ni en el radio de acción de la pilotadora.
- El gruísta no abandonará los mandos de la máquina con cargas suspendidas.
- Eslingar correctamente el pilote, y comprobar que los elementos de izado son adecuados al peso de ésta.

- Durante el proceso de hinca no permanecerá ningún trabajador a pie en las proximidades del pilote.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barandilla provisional
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Tapones para armaduras
- Barandillas provisionales

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída a distinto nivel), así como de procesos considerados como peligrosos (atropellos,...), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un Recurso Preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de la cimentación (colocación de armaduras, hormigonado etc.), se hace necesaria la presencia de Recurso Preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

6.3.13. Albañilería y fábricas.

Descripción

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de ejecución de pequeñas arquetas de ladrillo y muro de bloques para el cerramiento del cubeto alrededor del depósito y vaporizadores. También se ejecutará una escalera de acceso al interior del cubeto.

Cerramiento de fábrica de ladrillo o bloque

El cerramiento del cubeto tiene una altura aproximada de 1 metro, por lo que los trabajos se realizarán desde el nivel de suelo, sin necesidad de medios auxiliares.

Arquetas

Se realizarán las arquetas de la instalación de energía de baja tensión y de comunicaciones y control de telemando de los equipos de la Planta.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 2-3 trabajadores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Herramientas manuales, sierra radial.
- Amasadora.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos, desprendimientos...
- Cortes y atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos (cuando la cortadora es eléctrica)

Medidas preventivas

- La utilización de maquinaria y equipos cumplirá con la normativa específica de equipos y de máquinas.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Orden y limpieza durante los trabajos.
- No colocar los equipos de trabajo en las vías de circulación del personal, así como tender las mangueras de alimentación de equipos fuera de dichas vías.
- El material se transportará con bateas y medios mecánicos de transporte.
- Nunca conectar cables desnudos, siempre emplear tomas normalizadas.
- Levantar las cargas según lo establecido en el RD 487/97 sobre manipulación de cargas.
- Empujar las cargas en vez de tirar de ellas.
- No mover cargas por encima de los trabajadores.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Limpieza del tajo

Equipos de protección individual.

Casco de seguridad homologado, Gafas contra impactos y antipolvo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Guantes de goma finos, Botas de seguridad homologadas, Chalecos reflectantes, Cinturón antivibratorios, según UNE EN-471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Durante las actuaciones de albañilería será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de puertas, etc.), en zonas de proximidad de servicios afectados, en especial en líneas eléctricas, en la proximidad de desniveles, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el Plan de seguridad y salud la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

6.3.14. Colocación de cuadros, armarios y equipos electromecánicos

Descripción

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos necesarios para realizar el montaje de aparamenta eléctrica, cuadros eléctricos y armarios y la conexión a la toma de agua, para dotar a la Planta de los servicios de electricidad y agua.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 2-3 trabajadores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Pala cargadora.
- Camión de transporte.
- Escaleras manuales.
- Cuadros provisionales de obras con protección magnetotérmica y diferencial.
- Herramientas manuales: pico, pala, azada, rastrillo, escaleras, cuchilla, destornilladores, tijeras, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, sierra de arco y serrucho para PVC, regla, escuadra, nivel, plomada, caja completa de herramientas electricista y dieléctrica.
- Equipos de soldadura eléctrica.
- Equipos para acabados, uniones y conexiones.
- Comprobadores de tensión.

Riesgos

- Golpes y/o cortes con objetos o herramientas.

- Sobreesfuerzos, lumbalgias.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.
- Daños en ojos por arco eléctrico.
- Contacto eléctrico.
- Alcance por maquinaria en movimiento.
- Quemaduras por contacto con objetos y/o materiales calientes.
- Incendio.
- Explosión.
- Electrocuciiones.
- Caídas de objetos y/o cargas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos por objetos y/o máquinas.

Medidas preventivas

Enganches con las Compañías Suministradoras.

- Los trabajos de establecimiento de servicios se realizarán sin tensión en las líneas eléctricas, y sin presión en las conducciones de agua, finalizados los mismos, las empresas suministradoras por sí mismas o por contratistas autorizados por ellas, realizarán las conexiones siguiendo los "Procedimientos de Seguridad" que tienen establecidos y aprobados para los trabajos en carga o tensión.

Antes del inicio de los trabajos.

- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, calzado de seguridad y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo.
- En los trabajos sobre una instalación de B.T. y antes del inicio de los mismos, en el lugar de corte, se realizarán las operaciones siguientes:
 - Abrir los circuitos, con la finalidad de aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que debe trabajarse. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores, comprendiendo el neutro, y en los conductores de alumbrado público si los hubiese, mediante elementos de corte omnipolar, o en su defecto, abriendo primero las fases y en último lugar el neutro. Si la instalación está en funcionamiento imposibilitando la sección o

separación del neutro, o bien si éste está en bucle, se realizará el trabajo como si se tratara de un trabajo en tensión (apantallado, aislamiento, enclavamiento, etc.).

- O Bloquear si es posible, y en posición de apertura, los aparatos de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de "prohibición de maniobrar con él".
- O Verificación de la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro y los de alumbrado público si los hubiese, en una zona lo más próxima posible al punto de corte, así como en las masas metálicas próximas (p.e. palomillas, vientos, cajas, etc.).

Durante la realización de los trabajos.

- Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
- La herramienta utilizada por los instaladores electricistas estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos eléctricos.
- Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.
- La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo.
- Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.
- El personal deberá comprobar si dispone de todas las prendas de protección personal que necesitará para el trabajo, así mismo verificará su estado de utilización y conservación, poniendo en conocimiento de sus mandos cualquier anomalía.
- Deberá verificar el estado de conservación de las herramientas manuales, maquinaria o medios auxiliares que estén bajo su responsabilidad.
- Deberá informar al mando intermedio de su capacitación para realizar las tareas que se le encomienden, así como de sus limitaciones físicas o personales que pudieran interferir en el normal desarrollo de trabajo.
- Deberá respetar las protecciones colectivas instaladas con carácter general en la obra. Su anulación es un delito penal.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos, se facilitará a los operarios mascarillas autofiltrantes para gases y vapores.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica (se hará una revisión en profundidad de las

conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Protecciones personales

- Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores de la tensión de trabajo.
- Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas o pantallas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.
- En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán protectores oculares con montura integral, ajustados mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y contra humos metálicos.
- El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
- A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuado calzado de seguridad dieléctrico con puntera reforzada de "Akulón", sin herrajes metálicos.
- Todos los operarios utilizarán un sistema de sujeción en posición de trabajo o sistema anticaídas dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

Intervenciones en instalaciones eléctricas

- Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al realizar trabajos sin tensión; se seguirán las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):
 - El circuito se abrirá con corte visible.
 - Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
 - Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
 - Se verificará la ausencia de tensión.
 - Se cortocircuitarán las fases y se pondrán a tierra.

- Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo y se elaborará un procedimiento de trabajos en tensión.
- Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.
- Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:
 - En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo.
 - Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).
 - En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

Manipulación de sustancias químicas

- En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presentes en tales, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc. Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:
 - Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
 - Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
 - No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
 - Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas 6 pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
 - En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
 - Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
 - No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Letreros de advertencia a terceros.
- Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e identificación de riesgos.
- Cintas de señalización.
- Barandillas de protección.
- Malla de polietileno tipo Stopper y cinta de balizamiento.

- Señalización de seguridad
- Pértigas aislantes de maniobra.
- Verificadores de ausencia de tensión.
- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito
- Escaleras portátiles, telescópicas, de tijeras...
- Eslingas.

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Guantes de protección comunes de lona y piel de flor, Guantes antiporte y antiabrasión, Guantes dieléctricos (1000 V), Guantes de precisión (taponero) con manguitos largos en piel curtida al cromo, Gafas y pantallas faciales contra partículas, Ropa de trabajo, Calzado de seguridad dieléctrica, Calzado de seguridad para trabajos en tensión, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Podrán presentarse riesgos especiales de electrocución durante la puesta en tensión de las instalaciones. Frente a estos riesgos, los trabajos serán supervisados por trabajador designado como recurso preventivo y realizados por trabajadores cualificados según las especificaciones del R.D. 614/2001 sobre riesgo eléctrico.

6.3.15. Firmes granulares

Descripción

Se plantea la ejecución de firmes granulares mediante motoniveladora que extenderá el material suministrado por camiones bañera. En las primeras capas de formación de la plataforma el extendido de material podrá ayudarse de buldózer.

Mano de obra estimada

Personal mínimo estimado: 4-5 trabajadores, incluidos maquinistas y conductores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Compactadora de rodillos
- Extendedora de pavimento
- Motoniveladora
- Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

Medidas preventivas

- Los operadores de máquinas de movimiento de tierras deberán tener contrastada experiencia, formación específica y autorización del empresario para la máquina que manejen. Además, todos los equipos estarán certificados y cumplirán el contenido de los R.D. 1644/08 y 1215/97. De igual modo, toda la maquinaria empleada será usada conforme a las instrucciones de manejo facilitadas por su fabricante.
- Se acotará y señalizará el área de trabajo y se impedirá que personal no autorizado acceda a dicha zona.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de máquinas a menos de dos metros del borde de las excavaciones, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- El acercamiento de los vehículos cargados, en marcha atrás será dirigido por una persona situada fuera de la cabina con señales previamente establecidas por el lado del conductor y a 15m del vehículo como mínimo.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la maquinaria se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon. También se comprobará el estado de los taludes.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, Esta comprobación y la determinación de la distancia del tope serán determinadas por el Encargado del tajo.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores de riesgo.
- En épocas secas, es muy probable que se generen atmósferas polvorientas, por lo que será necesario disponer de un número suficiente de cubas de riesgo para garantizar que no se dé tal circunstancia.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Camión cisterna de agua
- Tope final de recorrido

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además existen situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

6.3.16. Pavimentos de hormigón

Descripción

Se define como pavimento de hormigón el de una superficie constituida por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas, longitudinales y transversales. El hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores para su compactación y quizás maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación y transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentación mediante extendidora (en caso de ser necesaria) y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras de piel en los casos especiales.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Desencofrado.
- Sellado de juntas.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camiones hormigonera.
- Generadores eléctricos.
- Extendedora (en caso de ser necesaria)
- Vibradores.
- Cortadora.
- Taladros.
- Herramientas manuales.
- Pulidora.

Riesgos

- Atropellos
- Atrapamiento de personas por maquinaria.
- Golpes y choques de maquinaria.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Polvaredas que disminuyen la visibilidad.
- Ruido.
- Ambiente pulvígeno.
- Accidentes de tráfico de obra.
- Deshidrataciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.

Medidas preventivas

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo.
- Recubrimiento o distancia de seguridad a las líneas eléctricas. Las líneas eléctricas susceptibles de ser alcanzadas por las máquinas o vehículos en movimiento, se señalarán mediante pórticos que materialicen la limitación de altura.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de teléfonos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Los vehículos constarán de cabina de protección antivuelco y anti impacto.
- La maquinaria constará de rotativo y bocina automática de marcha atrás.
- Todo el personal que maneje maquinaria será especialista en el manejo de estos vehículos.

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga específica para cada vehículo.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- No se permitirá la presencia sobre la pavimentadora de hormigón en marcha, de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigón, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el extendido de hormigón con pavimentadora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el dispositivo de reparto del hormigón y con éste ya colocado.
- Los bordes laterales de la pavimentadora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- El personal de pavimentación irá provisto de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de hormigón, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra. La faja antivibratoria sólo será utilizada por los operadores de la pavimentadora,
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar (o permanecer observando), dentro del radio de acción de la máquina o camión hormigonera.
- Se revisarán antes del inicio de los trabajos durante la jornada que todas las partes móviles de la maquinaria susceptibles de atrapamientos deben estar resguardadas e inaccesibles para el trabajador.
- Se marcarán los recorridos de los camiones en el interior de la obra para evitar las interferencias entre los mismos y con la extendidora de hormigón.
- Se evitarán los trabajos en el radio de acción de una máquina.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización y balizamiento de tráfico
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad para altas temperaturas, Chaleco reflectante, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Gafas, Casco, Equipo filtrante mixto, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además existen situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

6.3.17. Solados, enlosados y bordillos: Colocación

Descripción

Se realiza el acabado superficial sobre solera de hormigón, mediante hormigón impreso, cemento, arena de cuarzo de color o cualquier otro material y se remata en coronación con la colocación, prioritariamente con medios mecánicos – pinzas, ventosas- de un bordillo prefabricado de hormigón.

Mano de obra estimada

2 trabajadores.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Camión grúa
- Cortador de material cerámico
- Grupo electrógeno
- Hormigonera eléctrica manual
- Retroexcavadora mixta
- Sierra radial
- Roto-alisadora
- Útil para la colocación mecánica de bordillos.

Riesgos

- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- El montaje de las piezas de solado y bordillos se realizará preferentemente por medios mecánicos y útiles de prensión o succión específicos.
- En los trabajos de manipulación manual de cargas se tendrán en cuenta las consideraciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Antes de iniciar el solado, se barrerá la zona, con el fin de evitar el polvo. Se rociará con agua la zona antes de barrer.
- El corte de las piezas cerámicas se ejecutará a la intemperie.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará preferiblemente en vía húmeda. Si no fuera posible, el corte de piezas de pavimento en vía seca se efectuará situándose el cortador a sotavento
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- En los lugares de tránsito de personas se balizarán las superficies recientemente soladas.
- Las piezas de pavimento se desplazarán hasta el lugar en que se va a emplear dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.
- Las cajas o paquetes de pavimento nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso y se apoyarán sobre superficies niveladas y horizontales.
- Las arquetas y en general cualquier hueco existente en la zona que se va a solar, se protegerán mediante vallado o similar, con el fin de evitar caídas al mismo nivel.
- Para evitar las caídas por resbalones o pisadas sobre objetos inestables o cortantes, se limpiarán los tajos de “recortes” y “desperdicios de pasta”.
- La altura de puesta en obra del hormigón será tal que se eviten salpicaduras a los operarios. Se evitará el contacto del mortero con la piel del operario.

- Si fuera imprescindible invadir la caja de la vía para ejecutar parte de la actividad, se dispondrá de vallado de la zona de trabajo y señalización.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Baliza luminosa portátil
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Cinturón de protección dorso-lumbar, Gafas de protección antimpactos, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes de seguridad contra productos químicos, Mascarilla de protección contra partículas, Muñequeras antivibratorias.

Riesgos especiales y medidas específicas.

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además pueden existir situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

6.3.18. Luminarias y báculos de cámaras de video vigilancia

Descripción

Se realiza el izado de los báculos para luminarias y cámaras de video vigilancia mediante grúa, y se coloca la luminaria sobre la placa base anteriormente embutida en el basamento, fijándola a ésta mediante el apretado de tuercas.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

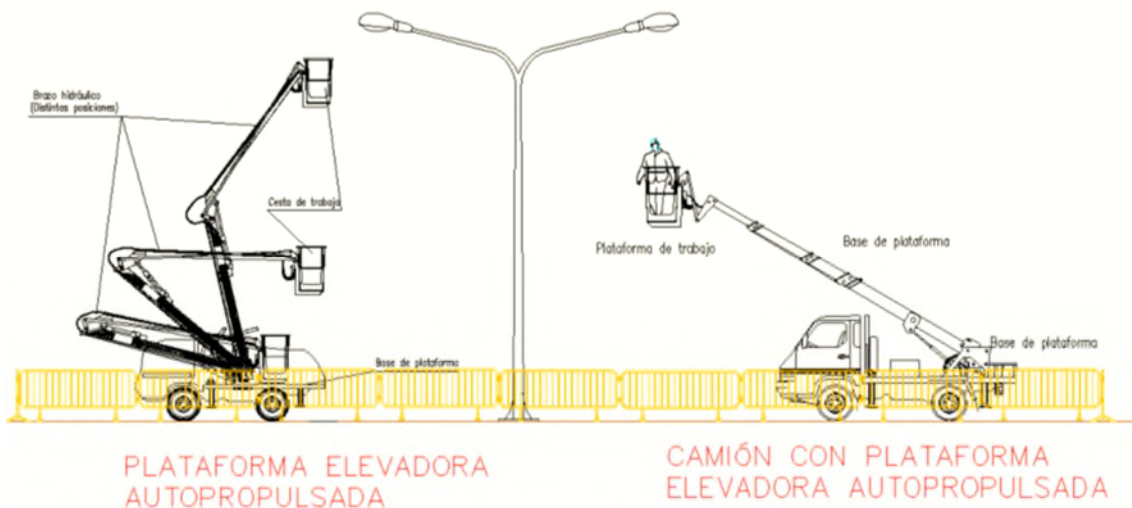
- Camión de transporte
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Herramientas manuales
- Plataformas de trabajo en altura. Plataformas elevadoras motopropulsadas (PEM) o camiones con plataformas elevadoras de personas integradas.

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos en manipulación
- Choques contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- El estrobaje permitirá que una vez fijada la base se quite la tensión de las eslingas de la grúa y estas descendan sin la intervención de trabajadores. Con ello se evitaría tener que realizar trabajos en altura.
- En caso de ser necesario la realización de trabajos en altura se utilizarán plataformas elevadoras motopropulsadas o camiones con plataformas elevadoras de personas integradas.



- Se acotarán con vallas las áreas en las que la caída de materiales pudiera afectar a terceras personas o trabajadores propios de la obra.

- Las luminarias se amarrarán para su izado de tal manera que quede garantizada su imposibilidad de deslizamiento. Se garantizará la estabilidad de las cargas durante el desplazamiento de las mismas.
- No se retirarán las eslingas hasta que no quede la luminaria convenientemente sujeta a la placa base.
- En el izado de la luminaria se prestará especial atención al estrobado de la misma para situarla sobre los pernos de anclaje, que estarán dispuestos a tal efecto, procediendo a su sujeción mediante tuercas.
- Los trabajos de pinchado de farolas, quedarán suspendidas bajo vientos superiores a 60 Km/h.
- No sujetar nunca los elementos de estrobaje en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden atrapadas entre la carga y los cables.
- Respecto a los contactos eléctricos durante la conexión de los elementos de alumbrado se respetarán las 5 reglas de oro para trabajos con electricidad. Hasta que no se hayan completado estas 5 etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada.
- En los casos en los que el camión-grúa invada una calzada con circulación de vehículos se hará uso de los conos reflectantes de balizamiento y barrera plástica tipo New-Jersey y la señalización viaria.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad (si está prescrito en las plataformas elevadoras)

Riesgos especiales y medidas específicas

Riesgos de caída a distinto nivel. Aparecería este riesgo en los casos en los que sea necesario acceder a la zona superior de los postes para la retirada de las eslingas de elevación o para el montaje de las luminarias. Se prevé evitar este riesgo a través del montaje previo al izado de las luminarias. En los casos en los que no sea posible se utilizarán plataformas elevadoras de personal, bien motopropulsadas (PEM) o bien montadas sobre camión (homologadas para elevación de personas).

En cuanto a las eslingas, se anudarán de forma que una vez izado y fijado el poste a la base, cuando se libere la tensión de las eslingas con el equipo de elevación, estas descendan por el poste sin necesidad de acceso de personal para desestrobarlas.

6.3.19. Instalación de control, telemando y seguridad

Descripción

En estas instalaciones se incluyen las siguientes unidades de obras y equipos.

INSTALACIONES DE CONTROL Y TELEMANDO

- Cuadro eléctrico secundario
- Concentrador de datos y cableado
- Servidor de datos y pantallas

SEGURIDAD

- Fuente de alimentación y cámaras con soporte a farola.
- Cableado de transmisión de datos

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Retropala mixta o miniretroexcavadora para excavación de zanjas y carga de tierras
- Camión de transporte
- Grúa móvil o camión grúa
- Dumper pequeño o motovolquete
- Herramientas manuales
- Equipo de soldadura
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas)

Riesgos.

- Caídas al mismo nivel
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones)
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes con vehículo
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Proyección de fragmentos o partículas

- Exposición a radiaciones
- Contactos eléctricos

Medidas preventivas

Las previsiones preventivas de estas unidades están ya incluidas en otros apartados de instalaciones.

Los riesgos derivados de la utilización de herramientas manuales para el montaje de cuadros eléctricos, cableados y montaje de hardware serán los generales especificados en el manual facilitado por el fabricante y de los que los trabajadores deberán tener formación e información específica, así como de las medidas preventivas a considerar y las formas correctas de utilización.

Para el montaje del cableado, luminarias y cámaras en altura (farolas,...) se utilizarán plataformas elevadoras de personas (PEM) u otros equipos específicos de elevación de personas.

Al ser trabajos de poca entidad y duración es fundamental que estén correctamente señalizados y vallados para mantener una independencia total evitar las interferencias con otras actividades de la obra.

Para el manejo de los equipos y elementos prefabricados se utilizarán equipos de elevación de cargas y elementos auxiliares de elevación acorde al peso de los equipos. Únicamente se utilizarán los puntos de estrobo y eslingado previstos por los fabricantes y suministradores de los equipos, que deberán estar señalizados.

Los trabajos de montaje de instalaciones y equipos eléctricos se realizarán sin tensión y exclusivamente por trabajadores cualificados e instaladores eléctricos autorizados.

Riesgos especiales y medidas específicas

Únicamente pueden identificarse riesgos especialmente graves de caída de altura en el montaje de los equipos en farolas. Como medida específica frente a este riesgo, si los trabajos se realizan a más de 3,5 metros, desde el punto de operación al suelo, se utilizarán Plataformas elevadoras motopropulsadas (PEM) u otros equipos específicos homologados para elevación de personas. Los trabajadores tendrán formación específica del manejo de estos equipos de elevación de personas. Se vigilará el terreno de apoyo y circulación de estas plataformas para garantizar que los movimientos se realizan por superficies niveladas y resistentes para evitar vuelcos de las plataformas.

6.3.20. Cerramiento

Descripción.

La siguiente unidad comprende la ejecución del cerramiento de la Planta mediante un vallado, realizado con malla electrosoldada en el perímetro de la parcela y dos puertas de acceso, una principal para el acceso de vehículos y otra puerta de emergencia que podrá ser peatonal o de vehículos según las características de la parcela.



Por tanto las fases de dicha actividad serán:

- Excavación para la cimentación de los postes.
- Colocación de postes y hormigonado.
- Colocación de valla.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión grúa.
- Camión de transporte.
- Generadores eléctricos.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Taladros.
- Herramientas manuales.
- Escaleras de mano.
- Radial.

Riesgos.

- Atropellos.
- Colisiones.
- Golpes.

- Choques.
- Cortes.
- Pinchazos.
- Aplastamientos.
- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Todas las labores se realizarán con guantes contra agresiones mecánicas.
- En trabajos de carga, descarga y colocación de los módulos o rejillas, los trabajadores deben hacer uso de casco de seguridad.
- Se prestará atención a las puntas de los paños de los cerramientos.
- Mantener los pies bien plantados y fuera de la trayectoria de las herramientas.
- Se habilitará accesos seguros a la zona de trabajo.
- Se delimitará y señalizará la zona de trabajos para evitar la aproximación de maquinaria y vehículos.
- Se mantendrá una distancia de seguridad entre los trabajadores.
- La manipulación de los módulos o rejillas, se llevará a cabo por dos trabajadores, para evitar sobreesfuerzos durante su manipulación y transporte hasta su colocación.
- Los tramos metálicos longitudinales, transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas de corte en presencia de vegetación seca cuando puedan desprenderse chispas.
- Será obligatoria la presencia de extintores durante los trabajos.
- Las piezas de gran peso, serán izadas, siempre que sea posible mediante grúa o camión autocargante.
- No manipular cargas superiores a 25 kg, si no es con ayuda de otra persona o con un medio auxiliar para la elevación de cargas.
- Se empleará el arnés de seguridad sujeto a un punto fijo, resistente y estable en lugares donde exista riesgo de caída a distinto nivel; se usará también cinturones portaherramientas para evitar la caída de herramientas.
- Si el cerramiento no pudiese retranquearse a la distancia propuesta, en caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalará una línea de vida atada a puntos fijos para que los trabajadores tengan el arnés de seguridad atado en todo momento.
- Dichas operaciones se supervisarán por el recurso preventivo.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Cartel informativo
- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual.

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Protectores auditivos (casco, tapones, etc.), Chaleco reflectante, Guantes anticorte, Arnés de seguridad si hubiese riesgo de caída a distinto nivel superior a 2 metros y línea de anclaje, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas

Será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación módulos o rejillas), en zonas de proximidad de servicios afectados, en especial en líneas eléctricas, en la proximidad de desniveles o terraplenes, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el Plan de seguridad y salud la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

6.3.21. Montaje mecánico tuberías, válvulas, ERM y soldaduras

Descripción.

La construcción mecánica abarca la situación de todos los equipos en su lugar de servicio, el anclaje de los mismos, su interconexión mediante accesorios o soldaduras, el soportado de tuberías, el repaso de pintura y la colocación de instrumentos de corte y accionamiento (válvulas, brida de orificio, etc.). Se intentará que la mayor parte de la obra mecánica venga prefabricada de taller a falta de uniones en obra.

Dentro de esta actividad se comprenden los trabajos de soldadura para la unión de tubos de acero mediante soldadura eléctrica o soldadura oxiacetilénica. Se priorizará la realización



de la mayoría de trabajos de soldadura y de inspección mediante ENDs de los tramos de tubería en taller.

Para el llenado del depósito de THT se tendrán en cuenta la información de esta sustancia y las medidas preventivas para su manipulación indicadas en el apartado de trabajos con Nitrógeno, Gas Natural y THT de este Estudio.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Equipo de soldadura.
- Grupo electrógeno.

Riesgos.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes con objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendio.
- Exposición a radiaciones.

Medidas preventivas

SOLDADURA ELÉCTRICA

Se vigilará la correcta ejecución de las protecciones eléctricas de la máquina de soldar según indique el fabricante.

Se utilizará la pantalla facial adecuada para el tipo de soldadura a realizar, éstas indicarán claramente la intensidad de la corriente en amperios para la cual está destinada.

Las soldaduras se realizarán en espacios ventilados con el fin de que no se almacenen los humos desprendidos.

Los cables de la máquina se situarán de manera que no entorpezcan el paso y eliminando la posibilidad que sean pisados por personas o vehículos.

Se evitarán las humedades en el puesto de soldadura.

Los cables no deben someterse a intensidades de corriente superiores a su capacidad nominal.

La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra Soldadura eléctrica.

Se vigilará la correcta ejecución de las protecciones eléctricas de la máquina de soldar según indique el fabricante.

Se utilizará la pantalla facial adecuada para el tipo de soldadura a realizar, éstas indicarán claramente la intensidad de la corriente en amperios para la cual está destinada.

Las soldaduras se realizarán en espacios ventilados con el fin de que no se almacenen los humos desprendidos.

Los cables de la máquina se situarán de manera que no entorpezcan el paso y eliminando la posibilidad que sean pisados por personas o vehículos.

Se evitarán las humedades en el puesto de soldadura.

Los cables no deben someterse a intensidades de corriente superiores a su capacidad nominal.

La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra. El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente, asimismo la ropa húmeda se hace conductora por lo que debe ser cambiada ya que en condiciones de bajo aislamiento es peligroso tocar los útiles de soldar. No se deben hacer trabajos de soldadura cuando llueve o en lugares conductores sin la protección eléctrica adecuada.

Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.

En los trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.

Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar.

Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

Todo el equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y ser sustituido cuando presente cualquier defecto.

Se debe inspeccionar semanalmente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación, empalmes, mordazas y bridas.

En cuanto a los equipos de soldar de tipo rotativo es necesario revisar las escobillas sustituyéndolas o aproximándolas en caso necesario. En ambientes pulvígenos metálicos se debe limpiar periódicamente el interior con aire comprimido para evitar cortocircuitos o derivaciones a la carcasa.

En el caso de que se utilicen electrodos de tungsteno toriado en la soldadura de arco (TIG) se produce el riesgo de exposición a radiaciones ionizantes.

Para minimizar el efecto de estas radiaciones se proponen las siguientes medidas.

Sustituir, siempre que sea posible los electrodos de tungsteno toriado por otros electrodos que no contengan materiales con actividad radioactiva, tungsteno-lantano, tungsteno-cerio.

Garantizar que los trabajadores reciban una formación adecuada sobre los riesgos que se derivan de la utilización de éste tipo de electrodos.

Exigir al fabricante o comercializador de los electrodos el correcto etiquetado de los envases que los contienen y la correspondiente ficha de datos de seguridad (FDS).

Los envases deberán llevar la señal de advertencia de material radioactivo y la etiqueta debe contener información sobre la composición de dichos electrodos, recomendaciones sobre su utilización y sobre la gestión de las puntas sobrantes de los mismos.

Disminuir al mínimo posible la generación de polvo en el proceso de afilado de los electrodos, así como reducir el número de trabajadores que realizan esta operación.

Suministrar a los trabajadores ropa de trabajo adecuada y proporcionarle doble taquilla, para guardar separadamente la ropa de calle y la ropa de trabajo.

Garantizar la vigilancia de la salud de los trabajadores que realizan operaciones de soldadura con electrodos de tungsteno toriado y especialmente a los que ocupan puestos de trabajo que incluyan su afilado.

Es recomendable que el almacenamiento de este tipo de electrodos se realice en armarios destinados únicamente a tal fin y convenientemente señalizados.

Se dispondrá de un plan de gestión de residuos que incluya la recogida, traslado y almacenamiento en el centro de trabajo hasta su entrega a un gestor autorizado.

No comer ni beber en el área de trabajo

Lavarse las manos antes de abandonar la zona de trabajo

Manipular los electrodos de uno en uno

No ponerse en el bolsillo electrodos de tungsteno toriado

No utilizar estos electrodos para otra finalidad diferente a la soldadura

No tirar al suelo los restos de electrodos y guardarlos para su adecuada gestión como residuos de soldadura.

No utilizar electrodos y restos de los mismos como objetos personales.

SOLDADURA AUTÓGENA U OXIACETILÉNICA, ACETILÉNICA, OXICORTE.

Normas de seguridad generales

Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.

Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.

Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.

Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Las fugas de gas en manguera o valvulería se buscarán siempre con agua jabonosa y jamás mediante una llama.

Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se cuidará de purgar bien las conducciones y el soporte antes de aplicar la llama.

Las botellas de gases no se deben vaciar por completo para evitar la posible entrada de aire. Una vez agotadas, se guardarán cuidando que no se confundan con las que están todavía llenas.

No se utilizará nunca aire ni oxígeno comprimidos para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos ni, mucho menos aún, se dirigirán contra la piel desnuda.

Ante una fuga o incendio fortuito en el equipo de soldadura, antes de intentar sofocarlo, se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación.

Al efectuar operaciones de soldadura u oxicorte en el interior de recipientes, nunca se introducirán las botellas de gases en dichos recintos.

Normas de seguridad específicas:

Utilización de botellas:

Las botellas de gases comprimidos o disueltos se almacenarán en locales especiales para ellas.

Para el transporte de las de oxicorte se utilizará siempre un carro portabotellas.

Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.

Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.

Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.

Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.

Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.

Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.

Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.

Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad. Colocar el manorreductor con el grifo de

expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.

Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.

Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.

La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.

Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso desmontarlos.

No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.

Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella, utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.

Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas.

Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.

Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal

Las botellas deben estar siempre en posición vertical

No manejar las botellas con guantes grasientos

Mangueras:

Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente, sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.

Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas, procurando que no formen bucles.

Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.

Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.

No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.

Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.

Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete:

El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.

En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:

- Abrir lenta y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despidan humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.

En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.

No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.

No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.

La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.

Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.

Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que las fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama:

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Radiaciones no ionizantes:

Las radiaciones que produce la soldadura oxiacetilénica son muy importantes por lo que los ojos y la cara del operador deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuada al tipo de radiaciones emitidas.

Inhalación de contaminantes.

Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

En caso de realizar las operaciones de soldadura en exteriores, la ventilación natural será suficiente, siempre y cuando el flujo de aire no pase por el entorno de respiración del trabajador.

MONTAJE MECÁNICO

Se realizarán los ajustes de las válvulas y bridas una vez finalizados los elementos de la instalación.



- Se seguirán las medidas indicadas en el apartado de manipulación de cargas de este Estudio, organizando los elementos de modo que no obstaculicen los movimientos en el interior de la zona del cubeto.
- Se utilizarán las herramientas específicas para cada fase de trabajo. Una vez que la instalación se haya puesto en gas, si hay que hacer algún ajuste en las bridas o en cualquier parte de la instalación se deberán utilizar herramientas antichispas.
- El personal que realiza este trabajo tiene que estar debidamente acreditado y homologado.
- Cuando se utilicen productos químicos, seguir las indicaciones de seguridad de cada uno de ellos, con los EPI's oportunos en cada caso.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Delimitación de la zona de trabajo.
- Extintor.
- Explosímetro en caso de que la instalación se haya puesto en gas.

Equipos de protección individual.

SOLDADURA

- Pantalla de protección facial adecuada al corte o al tipo de soldadura específico.
- Guantes de cuero.
- Delantal de cuero.
- Polainas y calzado apropiado

RESTO DE TRABAJOS

- Calzado de seguridad.

- Guantes adecuados a la actividad, en caso de que la instalación se haya puesto en frío se utilizarán guantes criogénicos.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla adecuada si se utilizan productos químicos.
- Ropa de trabajo antichispas una vez que la instalación se encuentre en gas.

Riesgos especiales y medidas específicas

Será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de soldadura una vez que haya algún elemento de la instalación en carga, cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo o cuando exista presencia de productos inflamables en las proximidades de la zona de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el Plan de seguridad y salud la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

6.3.22. Pintura

Descripción.

Una vez realizadas las soldaduras se pintará la tubería que va a permanecer a la intemperie. En la medida de lo posible la tubería vendrá pintada de taller. En caso de que además de la pintura de la tubería sea necesario realizar la pintura de algún otro elemento que conlleve el riesgo de caída a distinto nivel se analizará en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- No está previsto, ya que estos trabajos se realizan a nivel de suelo.

Riesgos.

- Caídas del personal al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Proyección violenta de partículas de pintura a presión
- Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.
- Intoxicaciones por adhesivos o disolventes.
- Dermatitis por contacto con sustancias corrosivas.

Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Antes de comenzar a trabajar se revisarán las fichas de seguridad de los productos, analizando si es necesario utilizar protección respiratoria y de qué tipo. Asimismo se

informará al resto de trabajadores que puedan verse afectados si también deben utilizar este tipo de protecciones individuales.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas con pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar a parte y previo lavado de manos.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura, oxicorte y otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado de polvo químico seco.
- El almacén de pinturas estará protegido contra incendios mediante un extintor polivalente de polvo químico seco, ubicado junto a la puerta de acceso.
- Se procurará una ventilación adecuada en los lugares donde se realicen los trabajos.
- Los recipientes que contengan disolventes estarán cerrados y alejados del calor y del fuego.
- En las zonas donde se empleen pinturas u otros materiales inflamables, deberá posicionarse los equipos de extinción necesarios.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Vallado y delimitación de la zona.

Equipos de protección individual

- Protección respiratoria adecuada al tipo de pintura.
- Gafas de protección.
- Guantes de goma fina, cuero, o caucho natural.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.

6.3.23. Montaje elementos prefabricados: depósito y vaporizadores

Descripción.

Se realizará la instalación del depósito y los vaporizadores en su posición dentro del cubeto. Debido a las dimensiones del depósito



será necesario realizar la maniobra de descarga con dos grúas autopropulsadas. Para ello se seguirán los siguientes pasos:

- Se organizará la zona de acceso de las grúas dentro de los viales destinados a las maniobras de descarga, colocando la grúa principal frente a la ubicación definitiva del depósito.
- Se posicionará el camión de transporte del depósito paralelo al cubeto y se retirará todo el personal de la zona de maniobra de las grúas, prohibiendo el paso al personal no autorizado para la descarga.
- Se comprobará el correcto estado de los elementos de izado y se engancharán a los puntos de anclaje diseñados por el fabricante del depósito.
- El operador de la grúa principal será el jefe de maniobras y dirigirá y coordinará el proceso de descarga, planificando previamente los puntos de izado de cada grúa. Ordenará las operaciones de elevación en horizontal del depósito, puesta en vertical, desenganche de la grúa de apoyo, desplazamiento y descenso del depósito hasta su posición.
- Los trabajos serán supervisados por el jefe de obra o el encargado.
- Se mantendrá el depósito sujeto por la grúa autopropulsada hasta que queden colocadas las fijaciones en las patas del depósito. Una vez el depósito quede fijo se desestrobará desde una plataforma elevadora.

Se seguirán estos mismos pasos para el montaje de los vaporizadores.



Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Grúas autopropulsadas.
- Plataforma elevadora
- Herramientas manuales

Riesgos.

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles

- Golpes con elementos móviles de máquinas
- Golpes con objetos o herramientas
- Proyección de partículas o fragmentos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Incendios
- Atropellos, golpes y choques con vehículos

Medidas preventivas

- Se comprobará que las zonas en las que trabajarán las grúas tengan la capacidad portante para el movimiento de las mismas y la correcta ejecución de la actividad.
- En caso de que no sea posible realizar el montaje de los elementos a su llegada a la obra se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados al efecto. Los elementos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos de forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Antes de proceder al izado de los elementos para ubicarlos, se les amarrarán los cabos de guía para realizar las maniobras sin riesgos. El jefe de maniobra indicará a los trabajadores que van a guiar la carga mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza de los movimientos que vaya a realizar mientras antes de la maniobra y mientras gobierna el movimiento.
- Los trabajos serán supervisados por el jefe de obra o el encargado.
- Se mantendrá el depósito sujeto por la grúa autopropulsada hasta que queden colocadas las fijaciones en las patas del depósito. Una vez el depósito quede fijo se desestrobará desde una plataforma elevadora.
- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma. También deberá conocer el peso de las cargas que maneja, el transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje, para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.
- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la máquina y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.

- En el izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.
- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estrobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa será inferior a 90°.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos, al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán; en caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.
- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97 respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruista de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.
- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro de manejo la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 60 km./h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de ésta.
- Los trabajos de estrobo y desestrobo se realizarán desde plataforma elevadora.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Cartel informativo
- Señalización de seguridad
- Vallado.

Equipos de protección individual.

Botas impermeables de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas

Será necesaria la presencia de recurso preventivo durante esta actividad ya que se necesitará el trabajo simultáneo de dos grúas autopropulsadas. Asimismo los trabajadores que manejen las grúas autopropulsadas deberán disponer de las cualificaciones y carnet de operación de grúa y se nombrará al jefe de maniobras. El trabajador o trabajadores que utilicen la plataforma elevadora contarán con la formación para su manejo y la autorización por parte de su empresa.

El recurso preventivo vigilará constantemente todas las maniobras, ocupándose especialmente de que no exista circulación de personal durante los desplazamientos de los equipos, comprobará que las actividades son dirigidas por la persona nombrada como jefe de maniobras y que los trabajadores que utilicen las grúas autopropulsadas y plataforma elevadora cuentan con la formación y autorización para ello.

6.3.24. Montaje caseta de instalaciones (caseta prefabricada)

Descripción.

La siguiente unidad comprende la colocación mediante grúa autopropulsada o camión grúa de la caseta prefabricada sobre su ubicación definitiva.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada

Riesgos.

- Atrapamientos
- Caídas al mismo nivel
- Caída de cargas
- Cortes
- Golpes
- Pisadas sobre objetos
- Proyecciones

- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Antes de proceder a los trabajos de descarga y montaje de la caseta se procederá al replanteo de las 4 esquinas exteriores de la caseta, marcando como mínimo dos puntos fijos.
- Se realizará la cimentación donde se va a colocar la caseta siguiendo las indicaciones indicadas tanto en la excavación de zanjas como de cimentación.
- Una vez terminada la obra civil se procederá a realizar la descarga mediante grúa adecuada al peso y las características de la caseta, durante estos trabajos estará presente el recurso preventivo de la obra y el jefe de maniobra, si así lo requieren los trabajos. Para realizar estos trabajos se seguirán las siguientes indicaciones:
 - Se comprobará que nadie se encuentra en el radio de acción de la maquinaria y de la carga
 - Solo accederán a la zona de trabajo el personal imprescindible.
 - Se guiarán las cargas mediante cuerdas, permaneciendo fuera del radio de acción de la carga.
 - Se deberá comprobar previo al uso de los estrobos el correcto estado de los mismos, así como que son adecuados a la carga a levantar. Los estrobos que estén en mal estado o en estado dudoso, deberán ser desechados.
 - Se deberá poner especial cuidado en el uso de grúas en la proximidad de líneas aéreas, guardando en todo momento las distancias de seguridad, acorde a la tensión de las mismas.
 - Antes de soltar la carga se comprobará la estabilidad de la misma.
- Se utilizarán escaleras adecuadas para el desestrobado de la caseta, evitando subir a la cubierta de la caseta.
- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma. También deberá conocer el peso de las cargas que maneja, el transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje, para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.
- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la máquina y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.

- En el izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.
- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estrobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa será inferior a 90°.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos, al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán; en caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.
- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97 respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruista de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.
- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro de manejo la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 60 km./h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de ésta.
- Si para amarrar o desenganchar la carga, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Cartel informativo
- Señalización de seguridad
- Vallado

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos a borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

6.3.25. Montaje caseta de instalaciones (caseta in situ)

Descripción.

La presente actividad comprende la construcción de la caseta de instalaciones cuando dicha caseta es un elemento prefabricado si no que consiste en una edificación de pequeñas dimensiones.

Para ello se procederá a la ejecución de la cimentación y hormigonado de la misma teniendo en cuenta lo descrito en el apartado 6.3.10 del presente Estudio. En relación a los trabajos de albañilería se tendrá en consideración lo descrito en el apartado 6.3.11 del presente Estudio.

En relación a los trabajos de ejecución de cubierta, se instalarán andamios perimetrales alrededor de la caseta, la altura de tales andamios deberá sobresalir al menos un metro sirviendo los mismos de protección colectiva de borde para dichos trabajos.

Maquinaria y medios auxiliares previstos.

- Camión hormigonera
- Bomba de hormigonado
- Vibradores
- Grupo electrógeno
- Castilletes de hormigonado
- Escaleras manuales
- Andamios tubulares
- Plataformas elevadora de personal

- Camión grúa
- Grúa móvil autopropulsada
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...).

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos y maquinaria
- Dermatitis por contacto con el cemento

Equipos de protección individual

Guantes de seguridad, Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Chaleco reflectante, Gafas de seguridad, Ropa de trabajo adecuada, Fajas lumbares, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas.

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de encofrado, desencofrado, ferrallado y hormigonado que requieran trabajos en altura, manipulación de cargas por medios mecánicos, trabajos en cubierta o por la concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo.

6.3.26. Riesgos trabajos industria del gas

Descripción.

En este apartado se incluyen todos los riesgos derivados de la presencia de gas en la proximidad de la zona de trabajo.

Se evitará realizar trabajos en presencia de gas en la medida en que sea posible, adelantando todas las actividades que puedan realizarse en taller.

Riesgos.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión.
- Incendio.

Medidas preventivas

En las operaciones propias de la industria del gas se considerarán trabajos con riesgo aquellos que impliquen uno o varios de los siguientes casos:

- a. Fuga de gas.
- b. Formación de mezclas inflamables gas-aire.
- c. Generación de puntos de ignición con posible presencia de gas.

Siempre que sea posible se delimitará físicamente un área de seguridad alrededor de la zona de trabajo, durante la ejecución de las operaciones con riesgo de incendio o escape de gas.

Se prohíbe acercarse con una llama, producir chispas o fumar en las cercanías de un lugar de trabajo donde pudiera encontrarse normal o accidentalmente presencia de gas en la atmósfera. Esta prohibición será observada por los operarios y se hará cumplir a cualquier persona que, casualmente o no, se encontrase en dicha zona.

Se prohíbe buscar fugas de gas con una llama, para esta operación se usará agua jabonosa y otro detector apropiado.

Sobre tuberías o recipientes cerrados susceptibles de contener una mezcla explosiva de gas-aire, no se realizarán trabajos de soldadura que impliquen una posible fuente de ignición, si no se han efectuado las debidas comprobaciones previas.

Cuando se precise alumbrado en una zona en que se presuma una posible fuga de gas, se empleará una linterna de seguridad aumentada o intrínseca o similar.

En caso de precisarse de un equipo de protección respiratoria, debe estar a punto para su utilización inmediata.

Todo operario que, trabajando inadvertidamente en presencia de gas, muestre síntomas de comienzo de intoxicación o asfixia (zumbido en los oídos, mareos, etc.) interrumpirá su trabajo y se trasladará al aire libre.

En trabajos con gas, si se observasen síntomas de falta de coordinación en los movimientos y/o en el habla en un compañero, se le obligará a que abandone la zona inmediatamente y se adoptarán las necesarias medidas de asistencia, de seguridad y de protección respiratoria.

Si en cualquier instalación y en especial en la red de distribución, se produjera una fuga que llegara a encenderse, y en el supuesto de que fuese difícil el corte del suministro, se valorará la opción de mantener la llama frente a la de apagarla con el riesgo de que el gas se acumule en lugares cerrados.

Para operaciones básicas en la industria del gas se seguirán las correspondientes normativas específicas. Para operaciones programables singulares o complejas, el mando redactará un plan de actuación donde se indiquen las operaciones, los medios materiales y los elementos de protección para ese caso concreto.

TRABAJOS SOBRE TUBERÍAS DE GAS

Para trabajos sobre tuberías de gas, se deberán conocer y cumplir las normas y directrices específicas establecidas para operaciones de explotación y mantenimiento de la red.

No se maniobrarán válvulas de las que se desconozca los circuitos que alimentan y las consecuencias que pudiera provocar su manipulación. En todo caso, la maniobra se hará con permiso del Centro de Control o de persona responsable.

No debe ser realizado por una sola persona trabajo alguno que implique riesgo, sobre una canalización en carga. Un empleado permanecerá siempre fuera del lugar de trabajo vigilando atentamente el desarrollo del mismo.

En trabajos con encapsulados se tomarán precauciones para no respirar los vapores que emanan al realizar la mezcla, y se utilizarán guantes desechables que eviten el contacto del producto con la piel.

Cuando sea preciso cortar por completo una tubería de acero, o bien separar dos bridas de la misma, se realizará previamente un puente eléctrico que una los dos tramos de tuberías para evitar la posible producción de chispas.

No se realizarán trabajos con riesgo de incendio, explosión, etc. Sobre una tubería aislada completamente (discos o bridas ciegas), salvo comprobación previa de su perfecto purgado.

En los trabajos sobre tuberías, en los que se puedan producir puntos de ignición, deberá de existir en todo momento presión suficiente de gas en la conclusión que evite mezclas explosivas en el interior de la misma.

Para trabajos sobre tuberías a media presión o alta presión se utilizarán los métodos específicos para operaciones en carga, salvo cuando sea posible reducir la presión a los valores habituales de baja presión. Para realizar esta reducción no se usarán nunca balones de obturación.

Para los trabajos en baja presión que precisen interrupción provisional del gas, se colocarán elementos obturadores a ambos lados de la zona de trabajo.

El tramo aislado debe ser el mínimo necesario y deberá purgarse adecuadamente con aire o con inertes, según el tipo de trabajo, diámetro y longitud del tramo.

Siempre que se lleven a cabo trabajos sobre una tubería de polietileno en carga se realizará la puesta a tierra de la misma mediante cinta de algodón humedecida.

El balonamiento se considerará siempre como una solución momentánea. Si se precisa mantener el aislamiento durante más de una jornada, se emplearán soluciones más eficaces (obturadores, tabiques, discos ciegos, etc.).

Tras la prueba de estanqueidad, el purgado de una tubería nueva o reparada se realizará evitando la posible formación de mezcla explosiva; para ello se efectuará el barrido con gas a velocidad adecuada, o bien, cuando las condiciones de la tubería lo requieran, se empleará un colchón de gas inerte o un pistón de purga.

El recurso preventivo estará presente en los trabajos, actividades y/o procesos definidos en el Plan de Seguridad y Salud o Evaluación de Riesgos de los contratistas.

En las zanjas se trabajará a cielo abierto, retirando previamente las planchas que puedan existir en su caso, y cumpliendo con las medidas de seguridad establecidas para trabajos en tuberías de gas.

Las comprobaciones con detectores de gas se realizarán de modo continuo mientras dure la operación que motiva la presencia de trabajadores en tubería con gas. Los equipos detectores

empleados medirán concentraciones de gas y oxígeno, debiendo estar en adecuado estado de calibración y revisión.

Los medios de extinción a disposición deberán estar convenientemente revisados y en condiciones de ser utilizados.

Los trabajadores deberán utilizar el mono ignífugo para la realización de los trabajos. Asimismo, usarán calzado con propiedades antiestáticas y prendas que no generen cargas electrostáticas. Se evitará portar elementos metálicos (relojes, cadenas, anillos, etc.) en la realización de los trabajos.

Cualquier venteo o purga de gas que fuera necesaria deberá conducirse a un espacio exterior seguro convenientemente protegido de posibles focos de ignición propios o de terceros.

En caso de tener que utilizar dispositivos de comunicación para la coordinación de la actividad, si éstos no están homologados para uso en ambiente inflamable se deberán utilizar en zonas donde la concentración de gas sea nula.

Previo a la entrada a los recintos se comprobará la ausencia de atmósfera inflamable o deficiente en oxígeno. Dicha comprobación se realizará de modo continuo mientras dure la operación.

No se comenzará o continuará la operación si se detecta la presencia de gas > 20% LIE o niveles de concentración de oxígeno inferiores a 19,5%, y los mismos no desaparecen con la ventilación natural.

Para todo trabajo que pueda implicar la presencia de atmósfera deficiente en oxígeno en el recinto se debe disponer de equipos de respiración asistida en condiciones de ser utilizados.

En los casos en los que el nivel de ruido sea elevado, y siempre por encima de 80dB(A), se utilizará protección auditiva.

En todas las operaciones sobre tubería de gas y/o instalaciones de gas en las que exista el riesgo de fuga de gas, formación de mezclas inflamables gas aire y/o generación de puntos de ignición, etc. con posible presencia de gas se comprobará la inexistencia de atmósfera explosiva mediante medición continua.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Explosímetro.
- Vallado.
- Señalización.
- Extintor.

Equipos de protección individual.

- Ropa de trabajo adecuada, ignífuga y antiestática adecuada para trabajos en zona ATEX, Calzado de seguridad, Guantes de protección. (en caso de trabajos en instalación criogénica se utilizarán guantes criogénicos), Pantalla protección facial.

Riesgos especiales y medidas específicas

Todos los trabajos que se realicen en zona ATEX serán realizados por trabajadores que cuenten con la formación específica para este tipo de trabajos.

6.3.27. Pruebas de presión, puesta en frío y puesta en gas

Descripción.

El depósito de almacenamiento se someterá a una prueba de estanqueidad a una presión de prueba de 1,1 veces la presión máxima de servicio durante al menos 24 h, o prueba equivalente según lo establecido en la Memoria del Proyecto. Estas pruebas se realizarán con gas inerte para evitar introducir humedad en la tubería.

Previamente a la puesta en servicio de la planta, se llevarán a cabo las pruebas con el fin de comprobar que las instalaciones, materiales y los equipos cumplen con los requisitos de resistencia y estanqueidad, y se realizarán los ensayos no destructivos (radiografiado y líquidos penetrantes) en todas las uniones soldadas desde la salida del depósito hasta la entrada en la Unidad de Regulación. Las pruebas estarán asistidas por la empresa que actúe como

Antes de efectuar la primera carga de GNL de la instalación, se efectuará la puesta en frío del depósito y los circuitos criogénicos, mediante una carga controlada de nitrógeno líquido, en contenido superior a 10 % de la capacidad del depósito y por un espacio de tiempo de al menos 24 horas. Transcurrido este tiempo y antes del vaciado del nitrógeno líquido se inspeccionarán todos los circuitos criogénicos, dedicando especial atención a los puntos de montaje. Asimismo, se deben efectuar la medición de vacío estando el depósito a la presión máxima de servicio.

Riesgos.

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos, golpes o aplastamientos con vehículos/vuelco
- Pisadas sobre objetos
- Choques y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos y partículas
- Daños causados por seres vivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Choques, cortes y golpes contra objetos móviles
- Explosiones/Incendios
- Asfixia
- Exposición a radiaciones
- Atropello o golpes con vehículos

Medidas preventivas

Las pruebas de carga de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Se comprobarán las medidas de seguridad adoptadas, comprobando que las protecciones, equipos y materiales a emplear así como el personal que ejecute las pruebas ofrecen las suficientes garantías.

Se prohíbe la presencia de personas ajenas a la prueba en el área donde se ubiquen los instrumentos y accesorios utilizados en el ensayo.

El tramo a ensayar estará completamente instalado. Los accesorios empleados en la prueba y la canalización deberán estar adecuadamente inmovilizados para impedir que se produzcan desplazamientos peligrosos, proyecciones o cambios de dirección en el tubo por efecto de la presión de prueba.

Si se utiliza aire comprimido para realizar la prueba se instalará un filtro y un separador de aceite previo a la admisión, para así evitar la contaminación de la tubería con el aceite del compresor.

Previo al inicio de las pruebas se procederá a balizar la zona de trabajo, para evitar la entrada de trabajadores en la zona, y se mantendrá la zona limpia y ordenada para evitar la proyección de partículas en la despresurización.

De realizar operaciones con posible presencia de gas se deberá disponer de explosímetro mientras dure la operativa, en perfecto estado de uso.

En la manipulación de la máquina de pruebas, se tendrá en cuenta la manipulación de cargas.

Se mantendrá limpia la zona de realización de la prueba para evitar caídas.

Todos los elementos de unión, válvulas, estarán supervisados por el encargado de realizar la prueba de presión.

Una vez terminada la instalación de la conducción, se procederá a la realización de las pruebas neumáticas, en esta operación se comprueba que en toda la tubería instalada es estable y no existen fugas, introduciendo aire/nitrógeno y aumentando la presión por encima de la presión de servicio.

Se comprobarán las medidas de seguridad adoptadas, comprobando que las protecciones, equipos y materiales a emplear así como el personal que ejecute las pruebas ofrecen las suficientes garantías.

Se prohíbe la presencia de personas ajenas a la prueba en el área donde se ubiquen los instrumentos y accesorios utilizados en el ensayo.

Se comprobará que la presión que indican los manómetros se mantiene constante.

Se deberán tomar las medidas y precauciones necesarias para evitar que una eventual rotura de la instalación durante la prueba pueda ocasionar daños a las personas o a los bienes próximos a la zona de prueba. Dichas precauciones serán aún mayores en los puntos próximos a uniones mecánicas.

No se iniciará la prueba neumática sin comprobar que la zona afectada está debidamente señalizada.

Durante la prueba de neumática y hasta transcurridos quince minutos desde que se ha alcanzado la presión de prueba, queda prohibida la presencia de personas sin la protección adecuada en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura.

En la utilización de botellas de aire comprimido se observarán las medidas de seguridad indicadas en la legislación de referencia para estos equipos.

En el proceso de descompresión de la instalación se requiere que uno de los trabajadores esté permanentemente pendiente del grado de apertura de la válvula del venteo, y que ésta se realice de forma lenta y progresiva.

El responsable de las pruebas comprobará todos los elementos de la conducción incluidos cabeza y colas de prueba debiendo tener las características mecánicas necesarias.

En pruebas de alta presión se balizará la zona afectada, colocando en caso necesario señales indicativas de prohibido el paso, pruebas de alta presión, debiendo reducir el número de personas al mínimo imprescindible.

Se fijarán y lastrarán las mangueras de evacuación para evitar que, por cualquier aumento de presión, se muevan pudiendo producir daños.

Se balizará la zona de llegada de los pistones que estarán suficientemente protegidos mediante cámaras de recepción diseñadas al efecto.

Todos los equipos, motores compresores y calderines deberán estar provistos de medidas eléctricas y manométricas, y llevarán una placa visible indicando la presión máxima de trabajo a que pueden estar sometidos.

Se dispondrá de un teléfono móvil o radio para poder seguir las instrucciones y saber las contingencias que pudieran producirse.

La tubería se pondrá en carga y se aumentará la presión gradualmente, muy especialmente cuando la prueba sea neumática.

En el caso de que en el tramo a probar existan uniones mecánicas, las mismas podrán permanecer vistas con el fin de que su estanquidad pueda ser verificada mediante algún sistema de reconocida eficacia.

Se deberán tomar las medidas y precauciones necesarias para evitar que una eventual rotura de la canalización durante la prueba pueda ocasionar daños a las personas o a los bienes próximos a la zona de prueba. Dichas precauciones serán aún mayores en los puntos próximos a uniones mecánicas o tapones, eliminando las piedras y objetos cercanos a las mismas.

No se iniciará la prueba de resistencia y estanqueidad sin comprobar que la zona afectada está debidamente señalizada. No se iniciará la prueba de resistencia y estanqueidad sin comprobar que no se hallan dentro de las mismas personas ajenas a ella.

En espacios confinados se seguirán procedimientos de seguridad específicos (consultar apartado correspondiente en este plan de seguridad).

El responsable de las pruebas comprobará todos los elementos de la conducción incluidos cabeza y colas de prueba debiendo tener las características mecánicas necesarias.

Antes de la operación de llenado se habrá previsto un lugar de evacuación de aguas no pudiendo producir daños a terceros.

Se balizará la zona de llegada de los pistones que estarán suficientemente protegidos mediante cámaras de recepción diseñadas al efecto.

Puesta en frío

Además de las medidas indicadas para las pruebas de presión, la puesta en frío tiene unos riesgos específicos que son las quemaduras por frío. A fin de garantizar una correcta operativa

de esta actuación la empresa contratista establecerá el procedimiento de trabajos que realizará para esta actividad, que podrá ser el siguiente:

- Situación de la cisterna en paralelo al cubeto y orientada a la salida de la instalación
- Conexión de la manguera de nitrógeno a la brida de frío.
- Un técnico cerrará todas la válvulas del tanque
- Se iniciará el proceso de puesta en frío con fase gas, comprobando la inexistencia de fugas y el venteo sistemático de las cargas de gas.
- Se completará el proceso, utilizando nitrógeno líquido, dejando un residual de 10%.
- Se prestará especial atención a la inexistencia de fugas y a la presión del depósito que no ha de pasar de 3 bar en todo el proceso.



Es imprescindible evitar quemaduras por frío cubriendo el cuerpo y la cara, con lo cual es imprescindible el uso de guantes para frío, ropa que cubra el cuerpo, botas de seguridad, casco y pantalla de protección en la cara.

Una vez puesto en frío el depósito se ha de llenar con gas natural licuado. Para ello se ha de sacar todo el N₂ y llenar con gas.

Puesta en gas

Una vez realizada la puesta en frío de la instalación y pasado un tiempo mínimo de 24 horas se realiza la primera descarga de GNL y la puesta en gas de la instalación.

La descarga se realiza con camión cisterna que se estacionará en la zona destinada para la descarga, colocará los calzos, pondrá a tierra el vehículo conectándose a la pinza de puesta a tierra y conectará la manguera.

A continuación se procederá, por parte del conductor, al enfriamiento de la bomba. Concluido este proceso se procederá a realizar la carga lentamente purgando por venteo, manteniendo la presión, siendo supervisada la carga por el técnico de la empresa contratista.

El técnico de la empresa contratista comprobará la inexistencia de fugas durante todo el proceso.

Con la carga terminada se ajustará el PPR y se dejará el depósito a la presión necesaria.

Es de reseñar que esta operación tiene, además de los riesgos típicos de este tipo de instalaciones (golpes, atrapamientos, caídas, etc..) los riesgos añadidos de quemaduras por frío riesgo de incendio o explosión. Para minimizar estos riesgos el operador dispondrá de ropa de algodón, explosímetro y los epi's citados. Además se comprobará que no existe ninguna

herramienta eléctrica, cuadro o equipo que pueda ocasionar una chispa. Del mismo modo se retirará de las instalaciones a todo el personal ajeno a esta actuación.

Durante toda la operación estará presente el recurso preventivo y encargado de obra.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Vallado, balizamiento y señalización de la obra
- Señales de tráfico
- Cintas de balizamiento
- Señalización adecuada para protección de líneas eléctricas
- Señales y jalones de seguridad, incluida radiaciones
- Extintores
- Medidores y detectores de la concentración de gas y oxígeno.
- Calzos camión.
- Pinza puesta a tierra camión.

Equipos de protección individual.

Calzado de seguridad

Casco de seguridad

Ropa de trabajo

Pantalla de protección

Guantes de protección criogénicos cuando la instalación esté puesta en frío o durante trabajos con Nitrógeno

Pantalla de protección

Riesgos especiales y medidas específicas

Será necesaria la presencia de recurso preventivo durante todas las fases de pruebas, especialmente para la puesta en frío y la puesta en gas. Sólo podrá estar en la zona de trabajo el personal indispensable para la actividad que se esté desarrollando. Una vez comience la puesta en gas se tomarán las medidas para trabajos en zona ATEX y sólo podrán acceder a la zona de trabajos aquellos trabajadores que cuenten con formación específica ATEX, utilizando un explosímetro. Asimismo únicamente podrán utilizarse herramientas antichispas y la ropa de trabajo será la adecuada para estos trabajos.

6.4. Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida

emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos incluirlos en el plan de seguridad con su reglamentaria aprobación, donde se identifiquen los riesgos y las medidas preventivas a emplear.

La citada lista comprende:

- Maquinaria:
 - o Bulldozer.
 - o Motoniveladora.
 - o Pala cargadora.
 - o Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas).
 - o Mini-retroexcavadora.
 - o Martillo neumático.
 - o Compactador tándem vibratorio.
 - o Compactador sobre neumáticos.
 - o Pisones mecánicos-apisonadora manual.
 - o Rodillo vibrante autopropulsado.
 - o Camión de transporte.
 - o Camión basculante.
 - o Dumper para movimiento de tierras.
 - o Camión de riego-cuba de riesgo.
 - o Motovolquete autopropulsado-dumper.
 - o Camión grúa.
 - o Grúa móvil autopropulsada.
 - o Carretilla elevadora.
 - o Manipuladora telescópica.
 - o Plataforma telescópica articulada autopropulsada.
 - o Plataforma elevadora de personal.
 - o Camión cuba hormigonera.
 - o Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón.
 - o Bomba de hormigón.
 - o Fresadora.
 - o Barredora.
 - o Extendedora de hormigón (en caso de ser necesario)
 - o Motosierra.
 - o Desbrozadora.
 - o Equipos y elementos para soldadura eléctrica.

- o Equipos y elementos para corte oxiacetilénico.
- o Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general.
- o Vibrador.
- o Hormigonera eléctrica.
- o Compresor.
- o Grupo electrógeno.
- o Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros).
- o Sierra circular de mesa para madera.
- o Sierra radial.
- o Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos.
- o Dobladora de ferralla.
- o Cortadora de juntas.
- o Pulidora.
- Medios auxiliares:
 - o Andamios metálicos tubulares.
 - o Andamios sobre borriquetas.
 - o Escaleras de mano.
 - o Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.
 - o Eslingas y otros elementos para elevación de cargas.
 - o Herramientas manuales.
 - o Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado.
 - o Puntales metálicos.

6.5. Medidas preventivas relativas a las instalaciones auxiliares

Los elementos auxiliares como encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un **proyecto específico completo**, redactado por un **técnico titulado competente** con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículum firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente **Anexo al Plan de Seguridad y Salud** del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de **montaje y desmontaje** de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un **técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones a los trabajadores sobre como ejecutar los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones. Estará adscrito a la empresa propietaria del elemento auxiliar, a pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, a fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las

distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de **mantenimiento** de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

6.6. Medidas preventivas relativas a los equipos de trabajo y maquinaria

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).

Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.

No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores

sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.

Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalizar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad, y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.

No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.

Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalar mediante malla naranja de tipo stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.

Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y anti impactos.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.

No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.

Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales pre acordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" contruidos a base de redondos y doblados.

6.7. Medidas generales para la maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el plan de seguridad y salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar Identificación de riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, dichas operaciones

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

6.8. Análisis de la maquinaria y medios auxiliares

6.8.1. BULLDOZER

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas

Medidas preventivas

- El bulldozer estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- Estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de orugas será del 50 %; con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre bulldozers a utilizar en obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen los bulldozers con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Los ascensos y descensos a la máquina se harán por la escalera del vehículo.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos. que puedan provocar accidentes.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los bulldozers, Utilizando vestimentas sin ceñir que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Los bulldozers a utilizar estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.
- Se prohíbe estacionar los bulldozers en esta obra a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos e en proximidad de los bulldozers en funcionamiento.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Como norma general, se evitará en lo posible, superar los 3 km/h. en el movimiento de tierras mediante buldózer.
- Antes del inicio de trabajos con los bulldozers, al pie de los taludes ya construidos, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
- Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas utilice los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. No salte.
- Limpie el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.

- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento compruebe que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se haga sonar el claxon.
- Adapte los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Vigile en todo momento la estabilidad de la máquina.
- Guarde la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- No abandone la máquina con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- No transporte a personas sobre el bulldozer
- Analice el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, pida que balicen el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido
- No circule en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- No permita la permanencia de personas en torno a la máquina.
- Preste atención a las indicaciones del señalista.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

6.8.2. MOTONIVELADORA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o toxicas

Medidas preventivas

- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
- Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
- Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
- Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La maquinaria estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La maquinaria será inspeccionada diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Se regarán las zonas de paso de maquinaria para evitar la formación de nubes de polvo.

6.8.3. PALA CARGADORA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Los desplazamiento de la pala cargadora se realizarán situando la pala en posición baja.
- El cucharón no se colmará por encima de su borde superior.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se prohibirá terminantemente a los conductores que abandonen la maquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad. Prohibiéndose izar la pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Vigilar la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- No se admitirán en obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco y anti impacto instalada.

- Las protecciones de cabina antivuelco y anti impacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

6.8.4. MAQUINA: PILOTADORA- MAQUINA HINCAPILOTES

Riesgos

- Vuelco de la máquina en sus desplazamientos
- Atrapamientos por las partes móviles de los motores.
- Atropellos y golpes en los desplazamientos de la máquina.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques contra objetos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Ruido

Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora, se ejecutarán en los lugares señalados previamente; sobre área compactada en prevención de los riesgos por asiento o desequilibrio. Dichas operaciones estarán dirigidas por un especialista de probada pericia en este tipo de maniobras.
- Las zonas de excavación en lo posible, se mantendrán limpias y ordenadas. Para ello, se utilizará en coordinación con la pilotadora, una pala cargadora que retire los productos provenientes de la excavación, para su transporte al vertedero.

- Para subir o bajar de la cabina se debe utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin. Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura de cadenas.
- Se prohíbe expresamente, la permanencia de personas a menos de 5 m (como norma general), del radio de acción de la máquina, en prevención de los riesgos de golpes o de atrapamiento, por lo que la zona de excavación de pilotes quedará cerrada al acceso del personal mediante un balizamiento y señalización efectivo. El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.
- Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados para su reparación por otros en buen estado, en prevención de los riesgos causados por incorrecta o mala extracción de tierra sobre el helicoides.
- Se revisará antes del inicio de cada turno de trabajo el estado del cableado de suspensión y maniobra, (aprietos, casquillos, espiras, tambores de enrollamiento, guardacabos).
- La guía para el centrado en el punto exacto para la excavación del pozo o hincas del pilote, será realizada por dos hombres mediante sogas de gobierno, que permitirán el centrado del trépano en el lugar deseado sin necesidad de tocarlo con las manos.
- Se preverá el lugar más adecuado para el vertido de las tierras procedentes de la excavación.
- Se prohíbe expresamente, el arrastre de las “camisas” de los pozos; pilotes prefabricados, la operación de encamisado – colocación de pilote prefabricado, se realizará izando los elementos en posición vertical, y guiándolos con cuerdas de gobierno por dos operarios evitando tocarla directamente con las manos.
- El riesgo de caída de personas en el interior de los pozos, en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y al hormigón, se evitará, cubriendo el hueco mediante tramex o similar.
- La medida precedente puede sustituirse eficazmente mediante el recercado con barandillas portátiles; (si son “tipo Ayuntamiento”, se debe controlar que los ángulos estén firmemente unidos para evitar vuelcos).
- Todo el personal que deba intervenir en esta fase en la obra, será instruido en los riesgos existentes del entorno.
- Para evitar accidentes durante el mantenimiento, antes de realizar las operaciones de servicio, apoyar el trépano en el suelo, parar los motores, poner el freno de mano y bloquear la máquina, en prevención de los riesgos por golpe y atrapamiento por desplome o vuelco.
- No arrastre el trépano, pilotes, o las camisas, no es seguro. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear.
- No se guardarán trapos grasientos ni combustible sobre la pilotadora, puede originar incendios.
- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador.
- Si se debe manipular por alguna causa el sistema eléctrico, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

- No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad. Las protecciones de dicha cabina, para cada modelo de pilotadora, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para ese modelo.
- La pilotadora estará dotada de un extintor de incendios de polvo químico seco.
- Cuando no exista encamisado que imposibilite las caídas dentro del hueco del pilote, el operario que se aproxime al citado hueco lo hará siempre atado con un arnés de seguridad anclado a un punto fijo.

6.8.5. RETROEXCAVADORA y RETRO-CARGADORAS (MIXTAS)

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estará terminantemente prohibida la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.

- Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.
- Ninguna persona realizará trabajos en el interior de las excavaciones (trincheras o zanjas), ni dentro de la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos).
- Los ascensos o descensos de las cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se inspeccionaran visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Se inspeccionara visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización del entorno.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Compruebe el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- La cabina de control exclusivamente estará ocupada por el personal de operación.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.

- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Mantenga la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.

- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- No golpee la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantenga acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos sobre el terreno para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Preste especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.
- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.

- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

6.8.6. PERFORADORA DE BARRENOS

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Se revisarán diariamente las mangueras y los elementos de sujeción.
- Las barrenas tendrán la longitud adecuada. Si son excesivamente largas, el riesgo de rotura es mayor.
- Las mangueras de aire comprimido se protegerán en las zonas de paso de vehículos.

- Los empalmes se harán por medio de abrazaderas.
- Siempre que se pueda, se perforará con inyección de agua.
- Estará prohibido simultanear la perforación con la carga de explosivo.
- Antes de desarmar un martillo se cerrará el paso del aire.
- Se prohíbe utilizar guantes para agarrar las barrenas en la operación de emboquille de barrenos.
- En el caso de atasco en el roscado de barrenas se procederá a la parada y desconexión por completo de la máquina para operar sobre la barrena de forma manual.

6.8.7. MINI-RETROEXCAVADORA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o toxicas

Medidas preventivas

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidaran para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos).
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la maquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

6.8.8. MARTILLO NEUMATICO

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas

Medidas preventivas

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

6.8.9. COMPACTADOR TANDEM VIBRATORIO

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Vibraciones en rodillo.

Medidas preventivas

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras y específicamente las siguientes.
- Normas de comportamiento para el operador
- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Atención a los desplazamientos con desniveles, por posibles vuelcos.
- Extreme las precauciones cuando trabaje al borde de los taludes

- Vigile la posición del resto de la maquinaria. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente

6.8.10. COMPACTADOR SOBRE NEUMATICOS

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.

Medidas preventivas

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras.
- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.
- Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.
- Sitúe los espejos convenientemente.
- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de normativa preventiva al respecto.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.

- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

6.8.11. PISONES MECANICOS-APISONADORA MANUAL

Riesgos

- Sobreesfuerzo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques contra objetos inmóviles

Medidas preventivas

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. De esta forma se evitan accidentes.

- Guiar el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- No dejar el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

6.8.12. RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.

- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

6.8.13. CAMION DE TRANSPORTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

6.8.14. CAMION BASCULANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

Medidas preventivas

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.

- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

6.8.15. DUMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento

- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

Medidas preventivas

- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación y la carga y la descarga se realizará por y en los lugares indicados.
- En las maniobras de carga y descarga de material el dúmper estará con el freno de mano en situación de frenado; si esta labor se realiza en terrenos inclinados además será obligatorio el uso de calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los peso, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en un rampa, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.

6.8.16. CAMION DE RIEGO-CUBA DE RIEGO

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Atropellos y golpes por vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Choque contra objetos inmóviles
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.

- Incendios.

Medidas preventivas

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
- El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo dispondrá de marcado CE.
- El tractor será inspeccionado periódicamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado
- tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Se guardará la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda totalmente prohibido transportar a personas sobre el tractor o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe fumar durante la carga de combustible.
- El conductor debe conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización
- El tractor estará provisto de extintor y botiquín primeros auxilios.

- Los responsables de la obra coordinarán y dirigirán las operaciones de riego estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
- Los recursos preventivos de cada tajo coordinarán las maniobras que realicen cada uno de los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos, etc.), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.

6.8.17. TRACTOR DE RIEGO

Riesgos

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento

Medidas preventivas

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

6.8.18. MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO-DUMPER

Riesgos

- Vuelco o caída de la máquina durante el vertido o en desplazamientos.
- Atropellos de personas que se encuentren en la zona de trabajo.
- Golpe contra objetos presentes en la zona de maniobra del equipo.
- Exposición a ambientes pulverulentos.
- Incendio
- Proyecciones
- Quemaduras
- Atrapamientos

Medidas preventivas

- No utilizar la máquina para el transporte de personas.
- Revisar la zona de trabajo, tomando nota de los obstáculos y peligros que puedan existir, antes de trabajar o desplazarse con la máquina. Señalizar la zona peligrosa.

- Antes del iniciarse la jornada el operador de la máquina comprobará que los mandos, indicadores y sistemas de seguridad funcionan correctamente. Si se presentara alguna anomalía, no se trabajará con la máquina hasta que se haya corregido tal situación.
- Se tomarán precauciones al trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos o senderos, donde puedan circular personas o vehículos. En estos casos se señalizará y/o se cortará el tráfico si fuere necesario.
- Para acercarse a llamar la atención del operador, hacerlo siempre por la parte del equipo que no presenta riesgos.
- Si se acerca alguien a los alrededores de la máquina, pararla e indicarle del peligro que puede correr si permanece en el lugar. No permita que las personas permanezcan alrededor del equipo cuanto éste realiza maniobras. Evitará atropellos.
- Al final del trabajo se deben adoptar todas las medidas necesarias, para impedir que personas no autorizadas puedan poner en marcha la máquina.
- Se deberán mantener los asideros y estribos limpios. No subir a la máquina con las manos llenas de grasa ó los zapatos con barro.
- Al subir o bajar, mantener tres puntos de contacto con los estribos y asideros. (Ejemplos: dos manos y un pie) y siempre de forma frontal (mirando a la máquina); no saltar para realizar esta operación y siempre debe estar la máquina completamente parada. No utilizar el volante ni las palancas de control como asideros.
- Nunca debe intentarse arrancar la máquina desde un lugar que no sea el indicado para esta operación.
- La máquina deberá permanecer parada completamente mientras se accede o se desciende de ella.
- Asegurarse de que las palancas de control están en punto muerto antes de accionar la llave de contacto; cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado.
- No cargue la tolva por encima de la carga máxima señalizada.
- Asegúrese de tener siempre una perfecta visibilidad frontal. Evitará accidentes. Los equipos de carga se deben conducir mirando al frente; evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno.
- Si la presencia de objetos o materiales dificulta la realización de maniobras, se realizarán éstas con la ayuda de un señalista.
- Respete las señales de circulación interna.
- Si debe remontar Si debe remontar pendientes con el equipo cargado, es más seguro para usted hacerlo marcha atrás
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonés y similares) que sobresalgan lateralmente de la tolva del equipo.
- Durante el vertido de material y para evitar proyecciones mantenga distancia de seguridad interponiendo al equipo entre la zona de descarga y usted. Si es necesario utilice gafas de seguridad.
- Realice todas las operaciones de mantenimiento de la máquina de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deje las reparaciones para personal experto.

- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.
- Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación, la carga y la descarga se realizarán por y en los lugares indicados.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensado los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

6.8.19. CAMION GRÚA

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tabloncillos gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobo de las cargas objeto de izado.
- Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.

- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.

- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobaje y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1644/2008.

6.8.20. GRUA MÓVIL AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Se cumplirá lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra tendrán al día el libro de mantenimiento.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello.
- Ubíquese para realizar su trabajo en el lugar o zona que se le señale.
- Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.

- Se dispondrá en obra de una partida de tabloncillos de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Su dirección y supervisión serán responsabilidad del jefe de maniobras que previamente haya designado la empresa usuaria.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro.
- Los gruistas deben estar en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada y del documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Al igual que el jefe de maniobras, los trabajadores responsables de las labores de estrobo y señalización dispondrán de formación adecuada y específica para el desempeño de dichas labores.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- No se utilizarán nunca para transporte de personas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.

- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Las patas de la grúa deberán estar apoyadas en un terreno estable. De igual forma, las grúas autopropulsadas no se asentarán sobre terrenos inestables o en las inmediaciones de excavaciones (taludes, zanjas, etc.) o cortes en el terreno.
- Se cumplirá lo establecido en el R.D 837/2003.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1644/2008.

6.8.21. CARRETILLA ELEVADORA

Riesgos

- Atropellos.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos

- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Está terminantemente prohibido sobrecargar la máquina, circular con la carga elevada, efectuar giros a velocidad elevada, frenar bruscamente, y transportar personas.
- Inclinar el pórtico hacia atrás durante el transporte de las cargas.
- Cuando efectúe maniobras de elevación, la máquina deberá estar nivelada.
- No sobrecargue la máquina ni manipule cargas que desplacen el centro de gravedad de la misma más allá de lo previsto. En ningún caso se rebasará la capacidad de carga máxima del equipo. Las maniobras se harán con suavidad, en especial los cambios de dirección en terreno deslizante.
- Antes de manipular cargas de un camión o remolque, asegúrese de que éste se encuentra frenado y situado adecuadamente.
- No manipule cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla. Además, adopte toda clase de precauciones para evitar golpes en el entorno y otros posibles accidentes.
- Con la carga elevada, incline el mástil hacia adelante únicamente para retirar la carga. Para retirar la carga, incline el mástil justo lo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accione el mando de inclinación con suavidad.
- Circule con la carga elevada en posición baja (aproximadamente a 40 cm. del suelo).
- La velocidad de la máquina debe adecuarse en todo momento a las condiciones de trabajo y al área de evolución. Al circular, no pise objetos que puedan poner en peligro la estabilidad de la máquina.
- Se deberá tener una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circule marcha atrás extremando las precauciones.
- El equipo deberá circular en todo momento con los dispositivos de señalización, tanto acústica como luminosa, accionados con el objeto de prevenir posibles atropellos o golpes.
- No se permitirá la presencia de operarios en el radio de acción de la máquina, con el objeto de prevenir posibles golpes o atropellos.
- El empleo de este equipo se realizará conforme a las instrucciones del fabricante y siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Se debe comprobar si la resistencia del suelo sobre el que circula es suficiente para el peso de la carretilla cargada.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.

- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- No arranque nunca la máquina con éter o cualquier líquido volátil.
- No introduzca ninguna parte de su cuerpo en el mástil de elevación o entre éste y la carretilla. Ponga mucha atención a evitar los puntos peligrosos de los accesorios, aristas vivas, zonas de presión movimientos giratorios y de extensión.
- No permita que ninguna persona permanezca o pase debajo de las horquillas elevadas, tanto en carga como en vacío.

6.8.22. MANIPULADORA TELESCOPICA:

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- La máquina telescópica estará dotado de rotativo luminoso y dispositivo acústico de marcha atrás y se harán uso del mismo.
- Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada.
- En proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos. Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación de 2 metros.
- Está prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina.
- La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.
- El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica preceptivas por la legislación vigente.
- No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente.
- Dotar a la máquina de avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.

- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas.
- Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.
- En caso de que la máquina entre en contacto con una línea de alta tensión, el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obligase al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.
- Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.).
- En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.
- Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.
- No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.
- No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la máquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Todas las máquinas deberán disponer de un extintor de polvo ABC de eficacia 21A-113B.
- Estará prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si está en marcha y efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la máquina en marcha.

6.8.23. PLATAFORMA TELESCOPICA ARTICULADA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- En todo momento se garantizará la estabilidad de la cesta telescópica y nunca se sobrepasará la carga máxima fijada por el fabricante. Dicha carga deberá estar reflejada en la cesta.
- Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan.
- En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instaladas y los puntos de apoyo fijados en la base.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad
- y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada salvo que se trate de una circunstancia excepcional y debidamente justificada por acceder a otro punto de trabajo el cuál se desarrolla mediante otras medidas de protección colectiva o individual.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- Manipular con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.

- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.
- Utilización y conservación conforme instrucciones del fabricante.

6.8.24. PLATAFORMA ELEVADORA DE PERSONAL

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- La plataforma elevadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La plataforma elevadora estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día
- La plataforma elevadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, transmisiones y ruedas.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la plataforma elevadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la plataforma elevadora parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción de la plataforma elevadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo y autorizado por la empresa, mediante documento acreditativo.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos de la maquinaria con personal en la plataforma de trabajo.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la maquinaria y se hará sonar el claxon.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la plataforma elevadora será supervisada por personal responsable.

- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- Se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Manual del fabricante a la hora de decidir se el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora deberá asir su arnés de seguridad a la plataforma elevadora.
- Las plataformas de trabajo poseerán barandillas perimetrales de 90 cm de altura, barra o listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo. Está prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se emplea la plataforma de trabajo como acceso deberá justificarse y disponer el sistema a emplear para eliminar el riesgo de caída a distinto nivel durante el desembarco (como arnés con doble cabo, calculo Justificativo de los anclajes,...).
- Está prohibido subirse a las barandillas, así como colocar elementos encima de la plataforma para ganar altura.
- Antes del comienzo del trabajo el conductor deberá conocer las normas de la máquina y sus instrucciones.
- Antes de cada jornada se comprobarán los niveles de batería, partes móviles, neumáticos, controles y mandos.
- Se examinará el estado del terreno y se adecuará el terreno que esté en malas condiciones, y en caso necesario se utilizarán sistemas estabilizadores.
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
- En la plataforma existirá una placa donde se indique la carga máxima admisible, la cual no se debe sobrepasar.
- Dispondrá de los dispositivos de seguridad antivuelco, los cuales no podrán ser anulados en ningún caso por los trabajadores.
- Los caminos por los que se mueva no deberán tener pendientes, obstáculos, socavones u otros impedimentos. Se dejará el suficiente espacio sobre la cabeza en el punto donde vaya a ubicarse definitivamente.
- Durante la traslación no se puede subir o bajar.
- Para el traslado de la maquinaria por sí sola (transporte en trayectos cortos, dentro de la obra) existirá un trabajador fuera de la maquina donde indique las maniobras al conductor de la máquina y pueda advertir de la aproximación de la maquina a otros trabajadores de la obra.
- El desembarco de la plataforma elevadora se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.

6.8.25. CAMION CUBA HORMIGONERA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. Deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior...
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación fijada en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión- hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con

motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

6.8.26. CAMION BOMBA DE BRAZO ARTICULADO PARA VERTIDO DE HORMIGON

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas

- A la recepción de esta máquina en obra, se comprobará que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la cesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Para evitar los riesgos por atoramiento de los hormigones, está previsto que el encargado controle que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el “cono de plasticidad del hormigón” recomendado por el fabricante, en función de la distancia de transporte.

- Ante los riesgos por mal uso de la máquina, el encargado controlará que el brazo de elevación de la manguera se use en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Se eliminarán los “tapones de hormigón” en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina.
- Para evitar las caídas de los trabajadores de guía de la manguera de vertido, el encargado controlará que es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombea y la de la sobre-presión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer.
- Antes de verter en hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla.
- Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.
- Para evitar el riesgo de la caída de los trabajadores por movimientos inesperados de la manguera originados en el comienzo del bombeo y su cese, está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
- Un toque largo: “comienza el bombeo”.
- Tres toques cortos: “concluye el bombeo”.
- La salida de la “pelota de limpieza” del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Para evitar posibles proyecciones de partículas a los ojos durante el hormigonado es necesario el uso de gafas antiproyecciones.
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:
- Para bombear sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
- Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.

- En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución respecto a gálibos.

6.8.27. BOMBA DE HORMIGON

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas

- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidente.
- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.
- Antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión, evitará graves accidentes.
- No intentar modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.

- Comprobar diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar accidentes serios.
- Para el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará serios accidentes.
- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, probar los conductos bajo la presión de seguridad. Evitará accidentes.
- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.

6.8.28. FRESADORA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- La fresadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.

- La fresadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, cabina de seguridad antivuelco y anti impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La fresadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- El conductor, antes de abandonar la cabina para proceder al cambio de picas en el tambor, dejará el motor parado, extraerá la llave de contacto y accionará los mecanismos de bloqueo para impedir una puesta en marcha fortuita.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- Para subir y bajar a la maquinaria se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- La subida y bajada a la maquinaria se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la maquinaria se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Adaptar los desplazamientos de la maquinaria al tráfico de la obra.
- La máxima pendiente a superar será la recomendada por el fabricante.
- El conductor deberá guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la maquinaria.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la maquinaria si el mismo se observa reducido.

6.8.29. BARREDORA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

Medidas preventivas

- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina

6.8.30. EXTENDEDORA DE HORMIGÓN (EN CASO DE SER NECESARIA)

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquina.

- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos. Por contacto con cemento.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Deben utilizarse extendedoras de hormigón que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la extendedora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, dispositivos de protección, cubiertas, escudos de aislamiento térmico, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la extendedora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la extendedora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la extendedora.
- Verificar que la altura máxima de la extendedora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- La extendedora de hormigón no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con la extendedora en movimiento.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Todas las maniobras de la extendedora han de estar dirigidas por el encargado del equipo.
- Los operarios del equipo tienen que mantener una distancia de seguridad con respecto a la extendedora.
- El encargado del equipo tiene que verificar una correcta sincronización entre la extendedora y el camión que la alimenta.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Al acabar la actividad, verificar que se ha evacuado todo el material de tendido.
- El ámbito de trabajo de la máquina tiene que cerrarse de forma que quede protegido del tráfico rodado de las vías públicas.
- Antes del inicio de la actividad hay que asegurarse de que no se encuentre ninguna persona u obstáculo en la zona de peligro de la máquina. Antes de arrancar el motor hay que realizar una señal de aviso acústico.
- Comprobar diariamente el correcto ajuste de los elementos de sujeción de las ruedas.
- En trabajos nocturnos, hay que asegurarse de que la máquina esté equipada con los sistemas de iluminación adecuados. Es necesario ajustar los focos de forma que no deslumbren a los conductores que circulan por el carril contrario.
- Hay que inspeccionar periódicamente los cables metálicos, los bulones, los pasadores elásticos y otros elementos de seguridad para asegurarse de que están debidamente colocados y en perfecto estado.
- Seleccionar la velocidad más adecuada de la cinta, para que no proyecte material fresco de forma incontrolada.
- Nunca se pueden poner fuera de funcionamiento, anular o modificar los dispositivos de seguridad.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la extendedora con el motor parado y la máquina estacionada.

- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. La regla ha de estar situada sobre la plataforma de la góndola. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso puedan soportar el peso de la extendidora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la extendidora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

6.8.31. MOTOSIERRA

Riesgos

- Proyección de fragmentos y partículas.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

Medidas preventivas

- Toda máquina debe contar con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Afilar la cadena con la periodicidad establecida por el fabricante en relación con el uso al que está sometida.
- Utilizar únicamente los implementos de acople suministrados por el fabricante.
- Transportar la motosierra siempre con el motor parado, con el freno bloqueado o con el guardacadena siempre colocado, aunque se trate de distancias cortas.
- Sujetar la motosierra únicamente por el manillar y con ambas manos; la mano derecha agarrará la empuñadura trasera (igual para zurdos). Separar el silenciador saliente del cuerpo, no tocar las piezas calientes del implemento y especialmente la superficie del silenciador.
- Antes de cargar combustible hay que parar el motor, y la carga debe realizarse guardando distancia ante cualquier fuego abierto, en lugares bien ventilados, con el motor frío, y sin derramar combustible. Después del llenado se debe apretar con fuerza la tapa para evitar que debido a las vibraciones del motor se abra y se desprenda combustible, y si se ha producido una fuga no se debe arrancar el motor.
- Controlar el funcionamiento seguro de la máquina:
 - Freno de cadena en perfectas condiciones.

- o Espada montada correctamente.
 - o Cadena tensada correctamente.
 - o Acelerador y bloque del acelerador deben moverse fácilmente. El acelerador debe retroceder automáticamente su posición de ralentí.
 - o No efectuar modificaciones en los dispositivos de mando y en los de seguridad.
 - o Empuñaduras limpias y secas libres de aceite y resina, para un manejo seguro de la motosierra.
- Arrancar la motosierra a una distancia de por lo menos 3 metros del lugar en el que se ha producido el llenado del combustible y no en lugares cerrados.
 - Antes de arrancar se debe bloquear el freno de la cadena.
 - No arrancar la motosierra sosteniéndola en la mano. Se debe arrancar apoyada en el suelo, y sujetando la empuñadura trasera con el pie, mientras que con una mano se tira del arranque y con la otra se sujeta el manillar tubular.
 - Debido a los gases que despiden la motosierra (tóxicos), nunca trabajar en locales cerrados, o espacios mal ventilados.
 - Durante el trabajo, empuñar firmemente el manillar tubular y la empuñadura con los dedos pulgares. Siempre estar de pie firmemente, de forma estable y segura. Acelerar a fondo el motor y asentar firmemente la garra de tope, entonces se puede comenzar a serrar.
 - Ninguna parte del cuerpo debe encontrarse en el sector de giro prolongado de la cadena de aserrado.
 - Nunca trabajar sin tope, ya que el operario podría ser arrastrado hacia delante. Trabajar tranquilamente y con prudencia, y bajo condiciones óptimas de luz y visibilidad.
 - Utilizar preferentemente espadas cortas.
 - Tener cuidado de no resbalarse con lluvia, humedad, nieve o hielo, en pendientes o terrenos desnivelados o sobre maderas recién descortezadas. Por tanto, el tajo deberá encontrarse en adecuadas condiciones de orden y limpieza.
 - Cortar solamente maderas u objetos de madera. No rozar otros objetos con la cadena de aserrado: piedras, clavos, etc. pueden salir despedidos y dañar la cadena y pueden provocar un rebote de la motosierra, causando cortes.
 - Para evitar rebotes:
 - o Sostener firmemente la motosierra con ambas manos.
 - o Aserrar únicamente con plena aceleración del motor.
 - o Observar siempre la punta de la espada.
 - o No cortar nunca con la punta de la espada.
 - o Se tendrá cuidado con ramas pequeñas y resistentes (monte bajo y vástagos), ya que la cadena podría enredarse con ellos.
 - o Nunca cortar varias ramas a la vez.
 - o No agacharse demasiado al cortar.

- o No trabajar más arriba del hombro.
 - o Introducir la espada con mucho cuidado en un corte ya empezado.
 - o Sólo se practicará el corte de punta cuando se domine perfectamente esta técnica de trabajo.
- Prestar especial atención a troncos rodando. No desramar estando de pie encima del tronco.
- Para llamar la atención de un motoserrista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.
- Apagar la motosierra, o utilizar el freno de la cadena, cada vez que se vaya a realizar una parada significativa en el proceso de corte.
- No intentar realizar cortes en el árbol mediante movimientos efectuados desde lejos y con la punta de la espada.
- Para evitar la exposición a vibraciones:
 - o Controlar el sistema antivibraciones de la motosierra.
 - o Realizar el mantenimiento correcto y siempre que sea necesario.
 - o Mantener afilada la cadena y con la tensión adecuada.
 - o Colocar siempre la muñeca en posición neutra, evitar extensiones.
- Para la exposición al ruido, utilizar los protectores auditivos según el nivel de ruido que genere la máquina.
- En prevención de incendios:
 - o No derramar combustible, y si se derrama algo sobre la máquina, limpiarlo enseguida.
 - o Realizarlo de modo que la ropa no se vea salpicada.
 - o Utilizar para repostar un recipiente antiderrame.
 - o Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
 - o No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.
 - o Aleje el combustible de cualquier fuente de ignición como fuegos, cigarrillos o la propia motosierra. Elija un lugar apartado de la luz solar directa.
 - o No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
 - o Nunca repostar estando el motor funcionando.
 - o Compruebe siempre que ha cerrado los tapones del combustible y el aceite.
 - o Cuando se transporte en el vehículo deberá ir bien colocada y sujeta, sin derramar el combustible.
- Para los riesgos de Sobreesfuerzos:
 - o Seguir las normas generales de sobreesfuerzos y posturas forzadas.
 - o Durante el trabajo, asentar los pies de modo firme y seguro, y bien separados durante la corta.

- Buscar siempre una postura de trabajo que evite al máximo los esfuerzos y posturas forzadas de la espalda, nos ayudaremos de apoyos como los codos sobre las rodillas, o del propio cuerpo de la motosierra en los troncos a cortar.
 - Mantener siempre las piernas separadas y flexionadas.
 - Aunque nos veamos obligados a girar la motosierra sobre su eje longitudinal, siempre deberemos mantener las muñecas rectas.
- Para los Contactos térmicos, deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier manipulación en la misma.

6.8.32. DESBROZADORA

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Explosiones
- Incendios
- Agentes físicos

Medidas preventivas

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

6.8.33. EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA SOLDADURA ELECTRICA

Riesgos

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas

- La conexión del primario de la máquina de soldar, a una red fija, debe ser realizado por un electricista, quien pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos.
- Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Los errores en este aspecto pueden ser graves.
- El soldador deberá revisar el aislamiento de los cables al comienzo de la jornada.
- Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento. Asimismo se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que estén en un lugar que le salten chispas.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos.
- Cuando los cables del equipo de soldar opongan alguna resistencia a su manejo, no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten o se rompan.
- El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o en su caso lo más cerca posible, utilizando las grapas adecuadas.
- No se usarán picas de tierra donde se sospeche que pudieran existir cables eléctricos.
- Siempre que se vaya a mover el equipo de soldar, o se vaya a hacer cualquier manipulación, se cortará la corriente.
- Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se reparará el motor, dejándolo enfriar al menos durante 5 minutos.
- La careta de soldar deberá estar en buen estado, sin ningún tipo de rendija que dejen pasar la luz, y el cristal deberá ser el adecuado para la intensidad o el diámetro del electrodo.
- Para picar la escoria o cepillar las soldaduras, se utilizarán gafas de seguridad.
- Los ayudantes de los soldadores, y aquellos operarios que se encuentren cerca del lugar donde se esté soldando, deberán utilizar gafas con cristales filtrantes.

- Siempre que sea posible se colocarán pantallas o mamparas, alrededor del puesto de soldadura.
- Para colocar el electrodo en la pinza se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina. La pinza deberá estar suficientemente aislada.
- La pinza de soldar no se colocará nunca sobre materiales conductores de corriente. Deberá colocarse siempre sobre materiales aislantes.
- Nunca se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, ya que la ropa del soldador al mojarse se hace conductora.
- Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estar cubiertas, para evitar riesgos de quemaduras en la piel.
- Nunca se soldará con ropa manchada de aceite, disolvente, o cualquier sustancia inflamable.
- Siempre que se suelde sobre materiales metálicos, se utilizarán botas aislantes.
- Cuando se trabaje en lugares cerrados, deberá procurarse que exista una buena ventilación, ya sea natural o forzada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura en tanques, bidones o cualquier recipiente que ha contenido materiales inflamables, estos deberán haber sido limpiados previamente y desgasificados con vapor. Y se comprobará la ausencia de gases.
- Cuando un operario tenga que trabajar en un lugar cerrado, o de dimensiones reducidas, estará acompañado por un ayudante. Siempre se tendrá un extintor.

6.8.34. EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA CORTE OXIACETILENICO

Riesgos

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas

- Las botellas de los gases se guardarán en lugares preparados para tal efecto, y cumplirán todos los requisitos adecuados en lo que se refiere a seguridad.
- No se guardarán juntas, botellas que contengan diferentes gases. Asimismo tampoco se guardarán botellas llenas con otras vacías.
- Las botellas estarán sujetas a bastidores o carros.
- Para el transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.

- Antes de mover cualquier botella, esté llena o vacía, hay que asegurarse que el grifo esté cerrado y la caperuza de protección colocada. Tampoco se levantará ninguna botella, asiéndola del grifo.
- Las botellas de acetileno, llenas, deberán mantenerse en posición vertical durante al menos 12 horas antes de ser utilizadas. Cuando sea necesario tumbarlas, se cuidará que el grifo quede con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm. del suelo.
- Las botellas en servicio deben mantenerse en posición vertical en su soporte o carro, o atadas para que no se caigan. Para que en caso de fugas, no se mezcle con el oxígeno con el acetileno, los grifos se dispondrán de forma que las bocas de salida miren hacia direcciones opuestas.
- Las botellas deben protegerse de las fuentes de calor, de los contactos eléctricos y de los rayos del sol.
- La instalación dispondrá de doble válvula antirretorno.
- Las botellas en servicio han de permanecer a la vista, no se podrá colocar nada sobre ellas, y es conveniente que se encuentren alejadas de las zonas de trabajo entre 5 y 10m.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro está a cero, con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, este no se deberá forzar, sino que será devuelta.
- Antes de conectar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Después de la colocación del manorreductor, se comprobará que no existen fugas. Para ello, se puede utilizar soluciones jabonosas, pero nunca una llama.
- No se deberán consumir las botellas nunca por completo, sino que habrá que dejar una pequeña sobrepresión para evitar la entrada de aire.
- Las botellas siempre se cerrarán después de cada trabajo o cuando se halla consumido su contenido.
- Las mangueras deberán estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deberán estar conectadas correctamente, la de color rojo son para el oxígeno y las de color negro son para el acetileno, siendo las rojas de menor diámetro que las negras.
- Para evitar cortes, deterioros, etc. de las mangueras se evitarán su contacto con superficies calientes, charcos, chispas bordes cortantes.
- Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que no existen fugas en las conexiones. Para eso utilizaremos soluciones jabonosas, pero queda terminantemente prohibido utilizar una llama.
- No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno de llama, se deben cambiar las mangueras para reconocerlas, antes de decidir si se pueden seguir usando.

Soplete

- Nunca se utilizará el soplete para golpear.
- Para el encendido del soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno en mayor proporción. A continuación se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto.
- El soplete solo se encenderá por medio del encendedor de chispas.
- Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas, en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, no se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso.
- Las toberas del soplete deben limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.
- Cuando se realicen trabajos de corte o soldadura en espacios reducidos, hay que procurar una buena ventilación con aportación de aire fresco y extracción de aire viciado.
- Cuando haya que trabajar dentro de cámaras cerradas, debe haber un ayudante en el exterior vigilando el equipo, para cerrar las botellas inmediatamente en caso de accidente. El ayudante también tendrá a su lado un extintor.
- En locales donde se almacenen materiales inflamables, estará prohibida la soldadura y corte.
- Si hay que soldar en recintos que han contenido sustancias inflamables o explosivos, se deberá hacer una limpieza concienzuda con agua caliente, y una desgasificación con vapor de agua. Se comprobará con explosímetros la ausencia de gases.
- Si se ha de abrir por primera vez un tanque de combustible, no mantener el soplete encendido, ni ningún tipo de llama.
- Habrá que evitar por todos los medios, que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre botellas o mangueras, o sobre materiales inflamables.
- No se utilizará nunca el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías, etc., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente.
- Si la botella de acetileno se calienta sola, entonces se corre el peligro de explosión.
- Si se incendia el grifo de la botella de acetileno, se tratará de cerrar, y si no se puede se tratará de apagar con agua, o con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de que se haya producido un retroceso de llama o un incendio del grifo de una botella de acetileno, se debe comprobar que la botella no se calienta sola.

6.8.35. PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA EN GENERAL

- Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes.
- Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal autorizado para el manejo de la misma.
- Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.
- El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que maneja, en especial:
- Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
- La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
- El estado en el que se debe dejar la máquina cuando se abandone.
- Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
- Normas de seguridad en el manejo de la máquina.
- Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

6.8.36. VIBRADOR

Riesgos

- Caídas a distinto nivel (vibrado en altura)
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón, está previsto que el encargado controle que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.
- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Para evitar el riesgo eléctrico el encargado controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.

- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Ante los riesgos por impericia, el encargado controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.
- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias superiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.
- El trabajo que va a realizar proyecta líquidos y partículas hacia los ojos que pueden producirle accidentes a usted o al resto de trabajadores; las partículas poseen minúsculas aristas cortantes, y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual: ropa de trabajo, gafas contra las proyecciones, etc.
- No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.
- No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos, al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

6.8.37. HORMIGONERA ELECTRICA

Riesgos

- Atrapamientos.
- Exposición a contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán a una distancia adecuada del borde de excavación, zanja, vaciado o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y las partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a
- Tierra el personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Para largos periodos de trabajo continuo con la hormigonera se deberá utilizar protectores auditivos.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- La instalación eléctrica debe ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deben mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
- Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá encharcamientos por mezcla de agua con el polvo del cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta de tierra de valor adecuado.
- Se mantendrán en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El trabajador debe permanecer atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reservados para tal efecto, según la organización general de la obra.
- Las hormigoneras a utilizar tendrán los órganos de transmisión protegidos por una carcasa, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Si es de accionamiento eléctrico, la carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgos eléctricos.

6.8.38. COMPRESOR

Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.
- En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

6.8.39. GRUPO ELECTROGENO

Riesgos

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.
- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.

- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras reposta. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

6.8.40. HERRAMIENTAS EN GENERAL (CIZALLAS, CORTADORAS Y TALADROS)

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos

- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

Medidas preventivas

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que los taladros eléctricos portátiles se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de semiavería, las herramientas serán reparadas por personal especializado. Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Taladros eléctricos portátiles
- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.

- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládre las sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
- Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
- Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

6.8.41. SIERRA CIRCULAR DE MESA PARA MADERA

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

Medidas preventivas

- Para evitar el riesgo de rotura del disco con proyección de partículas, está previsto que el encargado compruebe diariamente con la máquina desconectada de la red eléctrica el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra sea realizado por personal especializado para tal menester.
- Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de las sierras de disco se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- El encargado vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemas, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.
- Está previsto ubicar la sierra circular sobre lugares secos, evitándose expresamente los lugares encharcados. Además, se limpiará permanentemente la viruta y el serrín de los cortes.
- Para evitar los riesgos de proyección de partículas y de producción de polvo, se usará la sierra de disco con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor, y el personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas contra las proyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- Antes de poner la sierra en servicio, compruebe que no está anulada la conexión a tierra.
- En caso afirmativo avise al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco. En caso de no serlo, avise al encargado para que sea sustituido; evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la “trisca”. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita.
- Si la máquina inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones; puede sufrir accidentes.
- Antes de iniciar el corte -con la máquina desconectada de la energía eléctrica-, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos solicite se le provea de gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación eléctrica a la mesa de sierra se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija estanca.
- La protección eléctrica se realizará mediante diferenciales y toma de tierra reglamentaria.

6.8.42. SIERRA RADIAL

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

Medidas preventivas

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Los operarios responsables de su manejo, dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.

- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. Se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

6.8.43. CORTADURA DE PAVIMENTOS Y MATERIALES CERAMICOS

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

Medidas preventivas

- Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.
- La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado.
- Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- No dejar abandonada la máquina con el motor funcionando
- La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
- Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

6.8.44. MAQUINA AHOYADORA

Riesgos

- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Ruido
- Lesiones y heridas
- Proyección de partículas
- Golpes
- Vuelco de la maquinaria sobre operarios
- Hundimientos
- Choques de operarios contra la maquinaria
- Atrapamientos o arrastres
- Cortes, heridas
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica
- Aplastamientos
- Fenómenos electrostáticos
- Fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas
- Quemaduras por:
 - Materiales o piezas a muy alta o muy baja temperatura
 - Incendios o explosiones
 - Radiaciones de fuentes de calor
- Los inherentes al propio lugar de utilización

Medidas preventivas

- No debe moverse la máquina sin asegurarse de que no hay ninguna persona en el radio de acción de la misma.
- Las máquinas ahoyadoras deben ser utilizadas únicamente por personal autorizado, debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina es preciso comprobar los puntos siguientes:
 - Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta y comprobar sus condiciones de seguridad.
 - Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro.
- En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.

- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico, desconectar la batería.
- Mantenimiento periódico.

6.8.45. DOBLADORA DE FERRALLA

Riesgos

- Atrapamientos.
- Cortes por el manejo y sustentación de barras de acero.
- Golpes por las barras de acero (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

Medidas preventivas

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas serán revisadas semanalmente.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta donde esté enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la máquina se le adherirán las siguientes señales de seguridad normalizadas, siempre en zonas bien visibles: "Peligro, energía eléctrica", "Peligro de atrapamientos", Rótulo: "No toque el plato y los tetones de aprieto, puede atraparle las manos".
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de los redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos de apoyo mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla con una anchura de 3 metros.

6.8.46. CORTADORA DE JUNTAS

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de objetos.

- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Movimiento incontrolado de la cortadora.
- Contacto eléctrico directo.
- Intoxicación por inhalación de gases tóxicos.
- Caída de la cortadora sobre personas.
- Cortes.
- Rotura del disco.
- Golpes con la empuñadura.
- Inhalación de polvo.
- Quemaduras.
- Contacto con líquido corrosivo.

Medidas preventivas

- Situar en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación tanto de peatones o trabajadores como de vehículos (vallas, señales, etc.)
- Solo se podrá trabajar con la cortadora en lugares cerrados cuando se pueda asegurar que existe una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso deberá pararse el motor cuando no se emplee.
- No utilizar la cortadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Verificar que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc.
- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo se deberá conocer de forma precisa su ubicación y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas conducciones.
- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
- Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, y periódicamente (con el motor parado), verificar visualmente el buen estado del disco de corte girándolo a mano.
- Sustituir el disco cuando este rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillo y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.
- Utilizar discos de diamante para corte húmedo con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la indicada en la máquina.
- Montar el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en el protector.

- Antes de poner en marcha el motor, situar la máquina en el lugar que se va a cortar de manera que el disco y la guía extendida coincidan con el trazado de la línea a cortar.
- Verificar previamente que el disco de corte este en su posición más elevada, de manera que no pueda entrar en contacto con ningún objeto al arrancar el motor.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la cortadora. Si el arranque es manual evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor. Ceder espacio para que la cuerda pueda volver suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, abrir la llave de suministro de agua para la refrigeración del disco.
- Finalmente, acelerar el motor y bajar lentamente la palanca que regula la altura del disco de corte hasta la profundidad de corte deseada. Nunca bajar el disco de golpe.
- Guiar la cortadora desde la posición de conducción mediante el manillar.
- Hacer avanzar lentamente la máquina verificando que la guía delantera y el disco de corte coinciden siempre con el trazado. No forzar lateralmente ni golpear el disco.
- Mantener, todas las partes del cuerpo, alejadas del disco.
- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la cortadora con el motor en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, accionar la palanca para llevar el disco a su posición más alta, tirar de la cortadora para sacar el disco de suelo y desacelerar el motor.
- Cerrar la llave del agua y detener el motor siguiendo las instrucciones de fabricante.
- No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.
- Al final de la jornada, guardar la cortadora en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso de personas no autorizadas. No volcar la máquina.
- Repostar el combustible con el motor frío parado y la llave de combustible cerrada.
- No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor. No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape, ni otras partes del motor mientras el motor este en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre el depósito de aceite con el motor parado y frío.

6.8.47. PULIDORA

Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Utilizar pulidoras con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de colocar una nueva amoladora de abrasión se tiene que controlar que ésta y la cubierta de protección estén en perfecto estado y la máquina esté desconectada de la red eléctrica.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Extremar precauciones con la amoladora de abrasión.
- Tiene que disponer de empuñadura con pulsador, y al dejar de apretarlo se tiene que parar la máquina automáticamente.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se pule.
- No se puede tocar el disco tras la operación de pulido.
- Se ha de escoger siempre el material abrasivo adecuado para el elemento a pulir.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- No colocar la pulidora con la amoladora de abrasión apoyada en el suelo.

- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

6.8.48. ANDAMIOS METALICOS TUBULARES

Riesgos

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

Medidas preventivas

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
- El plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:
- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los arriba citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.
- Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
- Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar
- con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas destinadas en particular a:
- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Los andamios deberán ser inspeccionados:
- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes seicen sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje del andamio, está previsto que el encargado controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad anticaídas, amarrado a los componentes firmes y estables de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, está previsto que se instalen los amarres oportunos en cada uno de los casos.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo sobre del andamio está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin.
- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud.
- Todos los andamios en obra se montarán completos y se arriostrarán de manera que se garantice su total estabilidad.
- Los montadores se atenderán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
- Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo se constituirá instalando sobre el andamio tres módulos de 30 cm. de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material.
- Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas perimetrales, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes: dimensiones generales: 100 cm. de altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. de chapa o de madera.
- Los componentes del andamio, estarán libres de oxidaciones graves.

- El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que no se certifique que éste reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tablones de reparto de cargas.
- Los elementos de los andamios procederán siempre de casas acreditadas y se mantendrán siempre en perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.
- Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.
- Las placas de apoyo de los husillos de nivelación, base de los andamios tubulares, se dispondrán siempre sobre tablones de reparto, a los que se clavarán con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- No se comenzará un nivel superior sin que el inferior esté dotado de todas las medidas de seguridad y estabilidad. Se comprobarán todos los tornillos del tramo montado observando que queden bien apretados antes de continuar con los superiores.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras integradas en el propio andamio.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés anticaída.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los elementos previstos por el fabricante.
- Se prohibirá terminantemente trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- En ningún momento se sobrecargarán los andamios más de lo permitido. No se acopiarán sobre los andamios más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.
- No se amasarán pastas sobre las plataformas de trabajo para evitar que queden resbaladizas.
- No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.
- No se permanecerá bajo el andamio en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él.

6.8.49. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

Riesgos

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

Medidas preventivas

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas para evitar balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar vuelcos.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Las borriquetas no se dispondrán separadas entre ejes a más de 2,5 m. para evitar flechas indeseables para las plataformas de trabajo.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente la sustitución de éstas (o alguna de ellas) por bidones, pilas de materiales o elementos improvisados similares, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo, para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima.
- 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.

- Cuando la altura de posible caída desde la plataforma sea mayor de 2 m., esta deberá disponer de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas junto a ventanas o aberturas en general tendrán que ser protegidos del riesgo de caída en altura.
- No trabajar bajo ningún concepto sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre 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.
- Se prohíbe fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Los andamios de borriquetas se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o Responsable de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico.

6.8.50. ESCALERAS DE MANO

Riesgos

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

Medidas preventivas

- Se cumplirán las disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano (art. 4.2) del R.D. 2177/2004 por el que se modifica el R.D. 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m. a menos que menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

6.8.51. TORRETAS O ANDAMIOS METALICOS SOBRE RUEDAS

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.

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

Medidas preventivas

- Se cumplirá las normas del apartado anterior sobre los andamios.
- Se utilizarán las ruedas y husillos correspondientes para los esfuerzos que se vayan a someter disponiendo de cálculo justificativos.
- Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas mas seguras y operativas.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montaran dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalaran de forma alternativa vistas en plantas, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitaran en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arrastrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izaran hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.

- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

6.8.52. ESLINGAS Y OTROS ELEMENTOS PARA ELEVACION DE CARGAS

Riesgos

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Medidas preventivas

- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Además, tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y señalización dispondrán de formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.

- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará inmediatamente al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
- Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente homologados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Utilización de eslingas:
 - Entre los documentos de este Plan de Seguridad y Salud se incluye el Plano Nº 3.1, en base al cual se deberá asumir las instrucciones en él incluidas para el uso correcto de las eslingas.
 - En la manipulación de las cargas, con frecuencia se interponen entre éstas y el aparato o mecanismo utilizado unos medios auxiliares que sirven para embragarlas con objeto de facilitar la elevación o traslado de las mismas, al tiempo que hacen más segura esta operación. Estos medios auxiliares son conocidos con el nombre de eslingas.
 - Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado, y utilizarlas correctamente. Ello conlleva una formación al respecto de los trabajadores que efectúan las operaciones de eslingado y transporte mecánico de cargas.
 - Según el material de que están constituidas, las eslingas pueden ser de cables de acero, de cadenas, de fibras, etc.
 - La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
 - En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
 - En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
 - Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
 - Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.

- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por tres ramales, si la carga es flexible, o dos si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear en caso necesario distanciadores etc. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 °C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.

6.8.53. HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Las herramientas manuales de obra originan riesgos en el trabajo. Para evitarlos, siga los pasos que se expresan a continuación:
- Normas preventivas para manejo de paletas, paletines o llanas
- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes no apoye la otra mano sobre el objeto en el PROYECTO que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Si se le escapa de la mano una plomada, una paleta, un paletín o una llana, puede caerle su hoja sobre los pies y cortarle; para evitar la posible lesión, utilice las botas de seguridad.
- Estas herramientas se suelen transportar en espuertas; Las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas. Para evitarlo, no las sitúe al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en las espuertas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enlucé.
- Esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura.
- Procure realizarlos suavemente. Si le provocan un sobreesfuerzo y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.
- Procedimiento específico para manejo de palas manuales.
- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hínque la pala en el lugar; para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas e ice la pala con su contenido.
- Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala, es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.
- Sujete el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto

en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.

- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Instálela en el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

6.9. **Información y medidas trabajos con Nitrógeno, Gas Natural y THT.**

Además de la maquinaria y herramienta citada es necesario el uso de determinadas sustancias que pueden suponer en sí mismas o en su manipulación un riesgo que sea necesario evaluar. Estas sustancias son las siguientes:

- Nitrógeno líquido y nitrógeno en fase gaseosa y argón
- Gas natural licuado y gas natural en fase gaseosa
- THT

Las fichas correspondientes a estas sustancias son las siguientes:

GAS NATURAL

Las características del gas natural a tratar en la instalación son las siguientes:

Componentes	% volumen
C ₁	91,15
C ₂	7,33
C ₃	0,67
C ₄	0,03
NC ₄	0,03
N ₂	0,79

- Peso específico a -160° 460 Kg/m³
- P.C.S. (Poder Calorífico Superior) 10,099 Te/Nm³
- P.C.I. (Poder Calorífico Inferior) 9,101 Te/Nm³
- Densidad del Gas 0,77 Kg/Nm³
- Capacidad de gasificación: 1m³ de G.N.L. proporciona 570 Nm³ de G.N

• Entalpía de cambio de fase entre líquidos A 160° y gas a 0°C (presión bar)	200kcal/Kg
• Calor específico medido del gas entre -160° y 0°C	0,48 Kcal/Kg °C
• Viscosidad del líquido a -160°C	0,1412 C.P.
• Viscosidad del boil-off a -157°C	0,0048 C.P.
• Viscosidad del gas natural a 0°C	0,0103 C.P.
• Densidad del líquido (GNL) a -160°C	0,446 Kg/l
• Índice de Wobbe superior	13,40 Kw/ m ³

UN 1972 GAS LICUADO REFRIGERADO

Gas licuado refrigerado, incoloro y generalmente inodoro.

Naturaleza del peligro

Muy inflamable

El gas es invisible, asfixiante sin que se note previamente.

Puede formar mezclas explosivas con el aire, especialmente en recipientes vacíos que contengan restos.

El calor provoca un aumento de la presión en los recipientes con grave riesgo de estallido seguido de explosión.

Produce nieblas en contacto con el aire húmedo

El líquido derramado está a muy baja temperatura y se evapora rápidamente. Atención a las quemaduras por frío.

El contacto con el líquido produce daño grave en la piel (quemaduras) y a los ojos,

Protección individual

Ropa de trabajo no generadora de electricidad estática para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Guantes de protección, gafas de seguridad, calzado de seguridad, casco, mascarilla FFP-2, protección auditiva.

Medidas de orden general que deberán ser adoptadas

NO FUMAR

Evitar llamas desnudas

Actuar de acuerdo al P.E.I. establecido.

Reducir al mínimo el número de personas en el área de riesgo.

Medidas suplementarias y/o extraordinarias que se deberán de adoptar.

Intentar detener/contener el derrame, en lo posible, en tanto en cuanto no corra riesgo personal.

Alejar o evitar la peligrosidad de cualquier causa de incendio. Consultar a un experto.

Usar herramientas de seguridad, que no produzcan chispas, y equipos eléctricos adecuados para clase I Zona 1.

Advertir a toda persona del riesgo de explosión. Los vapores pueden crear atmósfera explosivas.

Cerrar las alcantarillas y evacuar los sótanos y las zanjas. No dirigir chorros de agua sobre una fuga del recipiente.

Si la fuga se produce en zonas habitadas, cerrar todas las puertas y ventanas.

También las de los pisos superiores.

Información para el operario en caso de incendio

En caso de incendio avisar según P.E.I. Peligro de explosión.

Extinguir los incendios secundarios (si se produjesen). No intervenir en un fuego que afecte a la carga de gas.

Primeros Auxilios

En caso de contacto con el líquido, descongelar con agua fría las partes afectadas, durante tanto tiempo como sea posible. No tocar las quemaduras, ni retirar las prendas adheridas a la piel.

Solicitar auxilio de un médico cuando alguien presente síntomas debidos aparentemente a la inhalación, a la ingestión o al contacto con la piel o con los ojos.

Abrigar y proteger al paciente contra la pérdida de calor.

TETRAHIDROTIOFENO (THT)

Identificación de la sustancia/preparado

Nombre químico Tetrahidrotiofeno

Código del producto 019774

Cas 110-01-0

Einecs 203-728-9

Propiedades físicas y químicas (típicas):

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Estado físico (20°)	Líquido
Olor y color	Picante incoloro/Amarillo claro
Intervalo de ebullición	120,9°C
Temperatura/Intervalo de fusión	-96°C
Temperatura de descomposición	640°C
Punto de destello	Copa cerrada: 19°C Normal: ASTM 3278
Temperatura de autoignición	202°C

Límites de explosión	Inferior: 1,1% en volumen Superior: 12,1% en volumen
Presión de vapor	(20°C) 19mbar (50°C) 80mbar aprox. (20°C) 999kg/m
Densidad de solubilidad Disolventes Coeficiente de reparto (n-octanol/agua) Viscosidad a 20°C	Alcohol, éter, etílico, acetona, cloroformo, hidrocarburos. Log Pow=1.6 1,042 mPas
Densidad vapor/aire	3,04
Índice de refracción a 20°C	1,505
Umbral olfatito Temperatura crítica Presión crítica	1ppb 306°C 55,8 BAR

Estabilidad y reactividad

CONDICIONES A EVITAR	Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición. Almacene en un lugar fresco.
MATERIALES A EVITAR	REACCIÓN VIOLENTA CON: Agentes oxidantes fuertes (peróxido de hidrógeno, ácido nítrico, hipocloritos)
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS	Descomposición térmica en productos inflamables y tóxicos: Anhídrido sulfhídrico Temperatura superior a 640°C Óxido de Azufre Óxido de Carbono

Identificación de Riesgos

RIESGOS MÁS IMPORTANTES	DESCRIPCIÓN
EFFECTOS SOBRE LA SALUD	Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel
PELIGROS FISICOS Y QUIMICOS	Fácilmente inflamable Descomposición térmica en productos inflamables y tóxicos
PELIGROS ESPECIFICOS / CEE	Fácilmente inflamable NOCIVO con inhalación, por ingestión y

	contacto con la piel. Irrita los ojos y la piel.

Medidas a tomar en caso de escapes accidentales.

Derrames y vertidos:

TIPO DE DERRAME	CONDUCTA
PRECAUCIONES INDIVIDUALES	Evacuar la plantilla no necesaria y no la equipada con protección personal. Prohibir cualquier fuente de chispas y de ignición, no fumar. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la inhalación de vapores. Utilice equipo de protección personal. En caso de fuga úsese un equipo autónomo de respiración.
PRECAUCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	No debe de liberarse en el medio ambiente. No dejar que el producto entre en la red de alcantarillado. Contener el derrame.
METODO DE LIMPIEZA:	
RECUPERACIÓN	Bombear en un contenedor auxiliar inerte. Impregnar el resto sobre absorbente inerte.
ELIMINACIÓN	Elimínese el producto por oxidación con soluciones diluidas de: Peróxido de hidrógeno Hipoclorito sódico. O elimínese el producto por incineración.

Manipulación y almacenamiento

MANIPULACIÓN

Medidas Técnicas y precauciones:

Consignas de almacenamiento y de manipulación tal que las aplicables a productos:

INFLAMABLES

NOCIVOS

CON VAPORES EXPLOSIONABLES EN EL AIRE

Prever una extracción de gases apropiada a la instalación.

Prever duchas y fuentes oculares.

Prever en la proximidad un puesto de agua.

Prever en la proximidad un equipo autónomo de respiración.

ADVERTENCIA PARA MANIPULACIÓN SEGURA

Manipular lejos de cualquier llama.

Proscribir el aire para transferencias. Prohibir cualquier fuente de chispas y de ignición.

No fumar.

NITRÓGENO

Identificación de la sustancia /preparado

Nombre químico	Nitrógeno (líquido), N ₂
Número ONU	1977

Composición/ información sobre componentes

PRODUCTOS	COMPOSICIÓN
Nombre de la sustancia	Nitrógeno
Cas	07727-37-9
Einecs	231-783-9

Características físicas y químicas

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Estado físico (-196°C)	Líquido
Peso molecular	28
Temperatura de ebullición	-196°C
Temperatura de fusión	-210°C
Temperatura crítica	-147°C
Densidad relativa del gas (aire=1)	0,97 kg/m ³
Densidad relativa del líquido (agua=1)	0,8 kg/m ³
Presión de vapor a 20 °C	No aplicable
Solubilidad en agua	20 mg/l
Apariencia y color	Incoloro e inodoro
Vapor/aire	Vapor más pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, a nivel de suelo y sótanos

Identificación de los Peligros:

Gas licuado a temperatura criogénica. El contacto con el producto puede ocasionar quemaduras por frío o congelación. Puede causar asfixia en altas concentraciones.

Primeros Auxilios:

Inhalación:

- Los síntomas de asfixia pueden incluir la pérdida de consciencia o movilidad
- La víctima puede no haberse dado cuenta de que se asfixia. Se retirará a la víctima a un área no contaminada llevando colocada la protección respiratoria adecuada. Se mantendrá a la víctima caliente y en reposo. Se llamará al doctor. Se aplicará respiración artificial si se para la respiración.

Contacto con los ojos y con la piel:

- Lavar inmediatamente los ojos con agua a temperatura ambiente durante, al menos, 15 minutos. En caso de congelación rociar con agua a temperatura ambiente durante 15 minutos. Aplicar vendaje estéril. Obtener asistencia médica

Ingestión;

- La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición

Medidas en la lucha contra incendios:

Riesgos específicos:

- La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión del recipiente
- No es inflamable, ni produce productos peligrosos por combustión.
- Se pueden utilizar todos los agentes extintores conocidos
- Como método específico de actuación se contempla la detención de fuga de producto.
- Equipo de protección especial para actuación en caso de incendio: en espacios confinados se debe utilizar equipo de respiración autónoma de presión positiva.

Medidas en caso de vertido:

Precauciones personales:

- Evacuar el área
- Utilizar equipos de respiración autónoma cuando se entre en el área, a menos que se haya comprobado que la atmósfera es segura
- Asegurar la adecuada ventilación del aire

Precauciones a tomar en el área afectada:

- Intentar detener el escape o derrame
- Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa.

Métodos de Limpieza:

- Ventilar el área

Manipulación y almacenamiento:

- Debe prevenirse la entrada de agua al interior del recipiente
- Utilizar solo el equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro
- Mantener el recipiente por debajo de 50 °C, en lugar bien ventilado

Estabilidad y Reactividad:

- Estable en condiciones normales
- Las fugas de líquido pueden producir fragilidad en materiales estructurales

Información toxicológica:

- No se conocen efectos tóxicos de este producto

Información ecológica:

- Puede causar hielo que dañe la vegetación

Consideraciones sobre la eliminación:

- No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa

Una vez definidas las labores a realizar, la maquinaria de utilización y los productos esenciales que intervendrán en el proceso de instalación y puesta en servicio, se procederá al análisis de riesgos que conlleva la actividad.

7. Análisis de las actuaciones de control y visitas

7.1. Control de calidad

La empresa contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad las actuaciones derivadas de los trabajos de control de calidad teniendo para ello en consideración, como punto de partida, que los trabajos de control de calidad no deben concurrir con la ejecución de las restantes actividades de la obra (para evitar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas y las interferencias entre actividades). Cuando lleguen a un tajo, las empresas de control de calidad (de la empresa contratista) informarán de su presencia al encargado o al recurso preventivo, y su actividad solo se podrá iniciar cuando se hayan detenido los restantes trabajos en el mismo.

Inicialmente no se prevé que en la obra se monte un laboratorio para el control de calidad que realiza la empresa contratista. Si bien es cierto que es muy probable que la empresa adjudicataria cuente con empresas que realizan el control de calidad; en este caso la empresa contratista deberá entregar el plan de seguridad y salud, y deberá atender en todo momento a las medidas preventivas establecidas en el mismo. Si en las actuaciones de control de calidad, se empleasen equipos de trabajo que pudiesen generar riesgos para los demás, la empresa contratista organizará sus tajos para eliminar los riesgos que se puedan generar por posibles concurrencias e interferencias.

La empresa contratista desarrollará en el Plan de seguridad y salud las actuaciones de los trabajos de control de calidad, teniendo en consideración como punto de partida que los trabajos de control de calidad no deberán concurrir con la ejecución de actividades para evitar riesgos derivados de la concurrencia de empresas e interferencias de actividades. Cuando

lleguen a un tajo, informarán de su presencia al encargado y recurso preventivo presente en el tajo.

Bajo esta premisa el contratista deberá desarrollar los trabajos de control de calidad en el plan de seguridad y salud.

7.2. Arqueología

Inicialmente, no se prevén en la obra trabajos de arqueología en el proyecto constructivo. No obstante, dada la peculiaridad de estas actuaciones, y el desconocimiento de lo que se pueda encontrar en los posibles yacimientos, en esta fase de redacción de Proyecto no se puede definir con exactitud el alcance de los trabajos, por lo que el contratista desarrollará en el Plan de seguridad y salud las actuaciones de arqueología de una forma más detallada, analizando preventivamente el alcance de los trabajos.

Los trabajos consistirán principalmente en la excavación de la zona hasta una determinada profundidad hasta ir encontrado los restos existentes. Principalmente las medidas a emplear son similares a las de excavación en zanja, donde destacamos la importancia de definir un acceso mediante escalera, de balizar mediante malla stopper las excavaciones abiertas, de no acopiar el material al borde de las excavaciones, etc.

7.3. Visitas a obra

Toda visita a obra irá acompañada por personal de mandos organizativos de la obra. El mando organizativo que acompañe la obra conocerá la misma perfectamente, y en todo momento dispondrá de un medio de comunicación operativo. La visita dispondrá de vehículos en número suficiente para poder realizar una rápida evacuación de una zona puntual ante situaciones de fuga de gas o similar.

Antes de iniciar la visita, la empresa contratista le facilitará una información general acerca de los riesgos, las medidas preventivas y normas a respetar y las medias de emergencia mínimas a tener en cuenta.

Como punto partida, las visitas a la obra nunca se meterán en zonas de ejecución de tajos. Solamente se podrán acercar a la zona de trabajos si estos están parados, y no se reanudan hasta que se acabe la visita.

7.4. Empresas de asistencia y vigilancia de obras

Las empresas de Vigilancia y control de obras, al igual que cualquier otra empresa, deberá cumplir con todas sus obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales. En este sentido dicha empresa debe disponer de un Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

La empresa contratista deberá entregar el Plan de seguridad y salud y Anexos a estas empresas de Vigilancia y control de obra. Siempre será recomendable que dicha empresa estudie la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, en función de los riesgos y medidas preventivas recogidas en el Plan de seguridad y salud elaborado por la empresa adjudicataria.

Siempre que pueda existir concurrencia de empresas, las actuaciones de las empresas de vigilancia y control en los tajos abiertos serán conocidas por los responsables directos de los tajos abiertos.

8. Previsión de medias de emergencia

La empresa contratista deberá elaborar un Plan de emergencia para su centro de trabajo, con los contenidos legales establecidos en el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, desarrollando como mínimo los siguientes puntos:

- Objeto y alcance.
- Medios de protección técnicos y humanos (organigrama), definiendo el personal empleado para la emergencia, para primeros auxilios, su formación mínima.
- Enumeración de las situaciones de emergencia: Accidente, incendio, etc.
- Actuación según el tipo de emergencia, definiendo como se va a proceder en cada caso. Quién da la alarma, quién la recibe, qué hace el que la recibe, cuándo se avisa a medios externos, etc.
- Teléfonos de emergencias y teléfonos de asistencia médica jerarquizada (mutua, ambulancia, hospitales y centros de salud), incluso direcciones de los centros médicos.
- Itinerarios de evacuación a emplear y puntos de encuentro.
- Ubicación de los medios de lucha contra incendios y primeros auxilios.
- Lugares donde se exhibirá la documentación de emergencia.

Con carácter mínimo en este Estudio se enumeran una serie de aspectos que el contratista deberá analizar, desarrollar, complementar y adecuar en su Plan de Seguridad:

- En cada tajo existirá con carácter mínimo un extintor, un botiquín de primeros auxilios, un listado de los teléfonos de las mutuas y centros asistenciales más próximos, y un medio de comunicación, que consistirá en un teléfono móvil con total capacidad de cobertura (en su defecto se podrán emplear emisoras y walkies). Además, en cada tajo existirá al menos un operario con formación en primeros auxilios y formación en manejo de extintores.
- Medios de comunicación: en todos los tajos el encargado del mismo dispondrá de un teléfono móvil para poder usarlo en caso de emergencia, con el fin de dar la alarma y las actuaciones que le sean otorgadas en el organigrama que defina el contratista en su Plan de Seguridad.

- Medios de lucha contra incendios: además de que en todos los tajos exista un extintor, se deberá tener en cuenta que en la maquinaria de movimiento de tierras deberá disponerse un extintor.
- Medios de evacuación: se dispondrá en todo momento de un vehículo que podrá ser empleado en caso de necesidad de evacuación de la zona, e incluso en caso de traslado de un accidentado, o para cualquier actuación asociada a una emergencia.
- Rutas de evacuación: el contratista, teniendo en consideración los caminos existentes, junto las carreteras actuales en la zona, definirá la mejor ruta de evacuación en cada caso. De igual manera, el contratista deberá definir en su Plan de Seguridad los puntos de encuentro más adecuados para la mejor definición y coordinación con los servicios de emergencia externos.
- Primeros auxilios: deberá existir en cada tajo un botiquín con la dotación establecida en la normativa.
- En ningún momento podrá haber un trabajador solo por la obra.
- Para los tajos de movimiento de tierras, en cada máquina (retroexcavadora, retrocargadora, motoniveladora y similares) existirá un extintor. Además, el encargado del movimiento de tierras dispondrá de un extintor y botiquín adicionales.
- En la obra está totalmente prohibido la formación de hogueras.

De igual forma se deberán prever los incendios forestales, teniendo especial atención a la zona de montes.

Se entiende por monte, según establece el artº 5 de la Ley de Montes, todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, culturales, paisajísticas o recreativas; incluyendo los terrenos yermos, roquedos y arenales. También tienen la consideración de monte, de acuerdo con la ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la ley 43/03, de 21 de noviembre de Montes, los enclaves forestales en terrenos agrícolas con la superficie mínima determinada por la Comunidad Autónoma. No tendrán la consideración de monte, los terrenos dedicados al cultivo agrícola ni los terrenos urbanos.

El contratista deberá analizar, desarrollar, complementar y adecuar en la redacción de su Plan de Seguridad las previsiones establecidas para los incendios forestales con carácter de mínimos en el presente Estudio, las cuales se enumeran a continuación:

- El contratista, en su Plan de Seguridad, desarrollará las actuaciones de emergencia a aplicar ante los incendios forestales, desarrollando un procedimiento específico de prevención.
- Con carácter general, en las obras que se ejecuten en zona de monte, y durante el periodo de riesgo por posibles incendios, se seguirán las medidas de protección siguientes:

- Mojar y desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio.
- No realizar trabajos de corte, soldadura, o cualquier otra tarea que pueda producir llamas o chispas, en las proximidades a zonas sensibles, como son las de pasto o arbolado.
- La utilización de pantallas de protección, y el resto de medidas de prevención para la realización de trabajos de corte o soldadura, se extremarán cuando el viento existente tenga una intensidad considerable, y especialmente cuando se estén realizando trabajos en altura.
- Utilizar extintores a pie de tajo y en los vehículos del personal encargado de los trabajos.
- Colocar carteles de peligro de incendios y prohibido fumar en las zonas de riesgo.

Realizar una correcta gestión de residuos poniendo especial atención en la retirada de vidrio ya que puede actuar como foco de incendio.

9. Organización de la prevención en la obra

El contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad la organización preventiva de la obra, debiendo concretar y definir, con carácter mínimo, los siguientes aspectos:

- Organigrama funcional, asignando las funciones correspondientes a cada responsable en la gestión preventiva de la obra (desde el jefe de obra al recurso preventivo), siempre sobre la base de los niveles de formación de cada uno de ellos conforme al contenido del R.D. 39/97.
- Se deberá desarrollar la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas en el Plan de Seguridad, concretando las actividades que requieren la presencia del recurso preventivo.
- Desarrollará el procedimiento a seguir para realizar la formación y la información en materia preventiva en la obra, de tal forma que no inicie su actividad en la obra ningún trabajador que no esté debidamente formado e informado preventivamente (tal y como se establece en este Estudio de Seguridad, todos los trabajadores de la obra deberán ser formados con carácter general en materia de prevención de riesgos laborales, y de forma específica, para cada una de las actividades que debieran acometer, siempre sobre la base del contenido de su Plan de Seguridad).
- Deberá implantar un procedimiento de entrega del Plan de Seguridad y Anexos a todas las empresas y trabajadores autónomos de la obra.
- Deberá implantar un programa de charlas informativas en relación a las medidas preventivas específicas propuestas en su Plan de Seguridad, y en especial en los anexos que se generen al mismo.

- A través de dichas charlas se deberá promover la consulta y participación de los trabajadores en relación a las medidas preventivas definidas en el Plan de Seguridad y anexos, debiendo actualizar dicha documentación si fuese necesario.
- Deberá establecer un procedimiento para la entrega de EPI's, debiendo asegurar que ningún trabajador que acceda a la obra no disponga de los EPI's precisos para la correcta ejecución de los trabajos. En dicho procedimiento se establecerá la forma de llevar a cabo la vigilancia del uso efectivo de los EPI's, muy especialmente en lo relacionado con el arnés de seguridad.
- Además, definirá en el Plan de Seguridad la forma de controlar que no inicie su actividad en la obra ninguna empresa sin que antes se haya dado un estricto cumplimiento a la Ley de Subcontratación.
- Tal y como se trata específicamente en el siguiente punto, el contratista deberá proponer en su Plan de Seguridad un procedimiento de Coordinación de Actividades empresariales.
- El contratista definirá un procedimiento en el que se describa como realizará la vigilancia de la salud, de acuerdo con lo indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la normativa específica de ruido, amianto, vibraciones, etc.

10. Coordinación de actividades empresariales

Durante el desarrollo de las actividades descritas, puede plantearse la posibilidad de que concurra más de una empresa en la realización de las mismas. Además, esta concurrencia podría darse entre las propias empresas (contratista y subcontratistas) que ejecuten actividades directamente relacionadas con el Proyecto Constructivo; entre éstas y todas aquellas otras empresas que sin tener vinculación directa con la ejecución, sí intervengan en el control y vigilancia de la correcta aplicación del citado Proyecto (asistencia técnica, laboratorios,...); con posibles suministradores, con otras empresas contratistas que desarrollen su actividad en la zona.

Cuando esto suceda, y en virtud del R.D. 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, sobre coordinación de actividades empresariales, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta lo siguiente:

Las empresas cuya concurrencia se estime probable deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la forma establecida en dicho R.D. 171/2004. El deber de cooperación se deberá aplicar a todas las empresas y todos los trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas concurrentes se informarán recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, y en particular sobre aquellos que puedan verse

agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia. La información debe ser suficiente y se proporcionará antes del inicio de las actividades, cuando se pueda producir un cambio en las actividades concurrentes que resulte relevante a efectos preventivos, y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se facilitará por escrito en el caso de que alguna de las empresas generara riesgos calificados como graves o muy graves.

Si como consecuencia de los riesgos de las labores concurrentes se produjera un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo. Los empresarios concurrentes en un centro de trabajo se comunicarán de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los operarios de las restantes empresas presentes en el centro de trabajo.

La información a proporcionar deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo para la evaluación de los riesgos y para la planificación de su actividad preventiva. Por lo tanto, en el supuesto de previsible concurrencia el empresario contratista deberá actualizar su Plan de Seguridad, integrando en el mismo los procedimientos, medios de coordinación establecidos,..., mediante los cuales se eliminan los riesgos que se pudieran derivar de dicha situación de concurrencia.

A la hora de elaborar la información a proporcionar, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan. Cada empresario informará a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

Como se ha indicado, en cumplimiento del deber de cooperación los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán los procedimientos, protocolos y medios de coordinación que consideren necesarios y pertinentes.

Además, la empresa adjudicataria deberá establecer en su Plan de Seguridad y Salud e implantar un Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales en el que analice las siguientes situaciones de concurrencia entre empresarios:

- Concurrencia con los suministradores de material de la obra. Con carácter de mínimos, el Plan de Seguridad del contratista integrará el compromiso de que previamente a su acceso a obra todos los suministradores sean informados por escrito en relación a los riesgos derivados de su actividad en la misma (descargas, acopios, hormigonados, etc.), y muy especialmente de los riesgos derivados del entorno en el que efectúen dichos suministros (por proximidad a las líneas eléctricas, a bordes de excavaciones o taludes,...). A tal efecto, la empresa contratista facilitará a dichas empresas suministradoras las partes del Plan de Seguridad y Salud (y sus anexos) que guarden relación con las citadas situaciones de riesgo, y comprobará que estas empresas trasladan esta información a todos sus trabajadores que debieran acceder a la obra. De igual manera, este traslado de información se complementará mediante las

instrucciones que impartan los mandos de cada uno de los tajos (encargados, capataces...) a los operarios de las empresas suministradoras. Por último, la empresa contratista organizará debidamente los trabajos de forma que los suministros no concurran o interfieran con la ejecución de las actividades de la obra, ni se vean afectados por los riesgos derivados de su entorno.

- Concurrencia con o entre todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de subcontratación que sean. El intercambio de información en estas situaciones se organizará mediante el traslado a todos ellos del Plan de Seguridad, o bien de los capítulos del mismo correspondientes a la actividad que cada uno de ellos desarrollen. El compromiso de cumplimiento de la planificación preventiva facilitada se materializará mediante las actas de adhesión al Plan de Seguridad. No obstante, en caso necesario, las empresas subcontratistas propondrán cuantas alternativas a la citada planificación estimen necesarias y pertinentes, las cuales serán objeto de estudio y valoración según el contenido del Art. 7 del R.D. 1627/1997 y el propio derecho a la consulta y participación que contempla la Ley 31/1995. De forma complementaria a lo establecido, se celebrarán reuniones periódicas (al menos una mensual) a las que asistan las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos, para analizar las posibles situaciones de concurrencia entre todos ellos. En esas reuniones el contratista deberá promover la consulta y participación de los trabajadores por medio de sus responsables, que asistirán a las mismas. Finalmente, durante el transcurso de los trabajos se cumplirán todas las medidas que se han previsto en este Estudio de Seguridad en materia de organización de los trabajos y análisis de las posibles interferencias o concurrencias.
- Concurrencia con otro tipo de empresarios sin relación jurídica con la empresa adjudicataria de la obra. Si existiera posibilidad de concurrencia con este tipo de empresarios, el contratista deberá celebrar con cada uno de ellos (siempre antes de que se inicien las actividades concurrentes) una reunión de coordinación de actividades empresariales a partir de la cual se analizarán las concurrencias posibles y se consensuarán los protocolos o procedimientos de coordinación que se deberán implantar para evitarlas, se definirán los medios de coordinación necesarios para efectuar el seguimiento y control de dichos protocolos, etc.
- Concurrencia con las empresas de vigilancia y control de obra. La empresa contratista deberá entregar el Plan de Seguridad y todos sus anexos a estas empresas de vigilancia y control de obra, siendo más que recomendable que estas empresas estudien la necesidad de actualizar o complementar su Plan de Prevención de Riesgos Laborales, siempre en función de los riesgos y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad que se les facilite. Además, la empresa contratista y las empresas externas de control y vigilancia darán lugar a su deber de coordinación y cooperación recíproca que exige el R.D. 171/2004 y, entre otras cuestiones, programarán y organizarán debidamente sus respectivas labores de tal manera que éstas en ningún caso puedan interferir o concurrir.

La empresa contratista designará formalmente una persona responsable de la coordinación de actividades empresariales en la obra, que deberá vigilar el cumplimiento del Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales que establezca en su Plan de Seguridad. Por fin, en

la fase inicial de la obra el contratista celebrará una reunión con todas las empresas concurrentes, y en virtud de la misma consensuará el procedimiento de coordinación de actividades empresariales propuesto en su Plan de Seguridad, actualizando lo que se estime necesario fruto del consenso realizado entre todas las partes (por tanto, este consenso deberá mantenerse durante todo el periodo de ejecución, integrando en el mismo a todas las empresas que se incorporaran a la obra durante el transcurso de las actividades).

11. Servicios comunes, sanitarios e instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Así, se prevé la implantación de estas instalaciones dentro del vallado perimetral de la obra.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

Para el cálculo de las instalaciones de higiene y bienestar se ha tenido en cuenta las indicaciones de la guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción que desarrolla el Real Decreto 1627/97.

El número de trabajadores máximo estimado durante la ejecución de todas las obras es de 10 personas.

- Dotación de vestuarios 2m² por trabajador, en estos se incluirán taquillas, bancos y asientos.
- Dotación de duchas 1 ducha y un lavabo por cada 10 trabajadores
- Dotación de urinarios un urinario por cada 25 trabajadores
- Dotación de retretes un retrete por cada 25 trabajadores
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Atendiendo a la dotación descrita deberá disponerse de un vestuario mínimo de 20 m², pudiendo dar respuesta al mismo mediante dos módulos prefabricados de 17 m², en el que en uno de ellos se disponga de ducha y retrete. La empresa contratista propondrá en el Plan de Seguridad la dotación a disponer, teniendo como base la previsión indicada en el presente Estudio.

12. Condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra

Se incluye este apartado en virtud de lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1627/1997. En el mismo se contemplan las previsiones e informaciones precisas para efectuar, en su momento, los previsibles trabajos posteriores con las debidas condiciones de seguridad y salud.

Una vez ejecutadas las obras del presente Proyecto, podría resultar necesario realizar una serie de trabajos posteriores, básicamente relacionados con la explotación de las instalaciones. De esta forma, podría resultar necesaria la reparación de fugas, la sustitución (o reparación de elementos)... En relación a dichas actividades, resultarán de aplicación las previsiones que establece el presente Estudio de Seguridad, especialmente en lo relacionado con la excavación en zanja y el montaje de tuberías, la realización de las pruebas de presión, las condiciones de conexionado de los distintos tipos de tuberías, el montaje de las instalaciones electromecánicas, etc.

En este sentido, debe considerarse muy especialmente la necesidad de que en fase de explotación resulte necesario acceder al interior de obras de fábrica (arquetas, etc.). Con estos antecedentes, desde el presente Estudio de Seguridad se establece la obligatoriedad de que el acceso futuro a dichas zonas de obra se realice conforme a las condiciones planteadas para la fase de ejecución de las mismas, con cuyo efecto todas ellas dispondrán de acceso, con el fin de facilitarlo y garantizar que en todo momento se realice en condiciones seguras.

Por lo tanto, una vez finalizada la obra, cualquier actividad a realizar debe seguir las medidas preventivas y de protección incluidas en este Estudio de Seguridad y Salud. En caso de que la ejecución de las actividades implicara un procedimiento de ejecución no incluido en este Estudio y la obra edificada se encontrará en periodo de garantía, se deberá elaborar un anexo al Plan de Seguridad y Salud mediante el que se definan las medidas preventivas y de protección correspondientes en base a los riesgos identificados y a las posibles interferencias para con terceros u otras actividades de mantenimiento y/o explotación, no iniciándose los trabajos hasta que dicho documento no sea aprobado por el Coordinador designado por el Promotor.

13. Consideración del artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales en el Proyecto

El contenido de este Estudio de Seguridad se ha realizado al amparo del de la legislación vigente, y muy especialmente en todo lo relacionado con los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995. De esta manera, se han definido procedimientos de trabajo mediante los cuales se evitan los riesgos o se combaten en su origen, se ha considerado la evolución técnica, se ha antepuesto la protección colectiva con respecto a la individual, etc. No se insisten en todas estas cuestiones,

ya que todas ellas se han puesto de manifiesto en el análisis de todas las unidades de obra que han sido incorporadas.

En cualquier caso, las previsiones realizadas en este documento deberán ser complementadas y desarrolladas por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad, y por lo tanto, también lo serán las cuestiones específicas que se citan en el presente apartado en cuanto a consideración de los principios de la acción preventiva como criterio de referencia a partir del cual planifique su actividad preventiva.

14. Consideraciones sobre tipología de los materiales

El contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados proponiendo en su Plan de Seguridad las medidas preventivas y los aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

14.1. Amianto

En cumplimiento del artículo 10 del R.D. 396/2006, se ha estudiado en el Proyecto la existencia de amianto en el entorno de la obra, y se ha concluido que en principio no resultará necesario manipular materiales que contengan amianto.

En cualquier caso, antes del inicio de la obra el empresario contratista deberá volver a estudiar la zona, y si detectase la necesidad de manipular materiales con riesgo por amianto, deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el citado R.D. 396/2006, además de actualizar el contenido del Plan de Seguridad.

14.2. Desencofrantes

Existen dos tipos de desencofrante:

- Agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo, y que contienen disolventes orgánicos volátiles o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible cancerigenosidad, y que son los más utilizados en nuestro país.
- Agentes desencofrantes con base vegetal, que son una alternativa no tóxica y procedente de un recurso renovable.

Teniendo presente el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, se establece para la obra la obligación de uso de los desencofrantes con base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonadamente por la empresa contratista en su Plan de Seguridad. Respecto a esta solución, deberá trasladarse la información precisa a los trabajadores. Además, se prohibirá terminantemente el empleo de gasoil como desencofrante.

14.3. Hormigones y Cementos

El cromo es un elemento químico que se encuentra en el cemento y que tiene distintos estados de oxidación, uno de los cuales el cromo VI, el cual es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al cromo.

Incluso en la orden PRE/164/2007, de 29 de enero, sobre envasado y etiquetado de productos químicos, específica para los cementos y preparados de cemento, establece que las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deben llevar la inscripción siguiente “contiene cromo VI, puede producir una reacción alérgica”, salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43.

Se establece para esta obra el empleo de cementos con cantidades de cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se trabajará con sacos de cemento o albaranes que carezcan de la inscripción de “cemento sin cromo VI”. En caso contrario, el contratista justificará técnica y razonadamente en su Plan de Seguridad el empleo de otros productos; en ese caso, se deberá atender a la ficha de seguridad, y prestar especial cuidado en extremar las medidas de protección individual, que consistirán en guantes, gafas, botas, y si se considera oportuno cremas que eviten la entrada del contaminante por las vías parenteral y cutánea (así como favorecer los hábitos de limpieza de los trabajadores). Estos aspectos deberán ser objeto de formación información a los trabajadores implicados.

Para los distintos aditivos de hormigones y morteros, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en su Plan de Seguridad los equipos de protección que se deberán disponer, teniendo en consideración la posibilidad de utilizar cremas protectoras, quitarse la ropa manchada o empapada, no fumar, beber, ni comer durante su manipulación, lavarse las manos antes y después de su manipulación, así como la utilización de ropa de trabajo que evite el contacto con la piel, gafas de protección e incluso máscara y guantes de goma o plástico (según la ficha de seguridad).

14.4. Asfaltos

En la ejecución del cubeto se hace preciso el uso pintura asfáltica para la impermeabilización de muros... Para estos casos la empresa contratista solicitará la ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en obra. En virtud de la ficha del producto, la empresa contratista facilitará los EPI's necesarios para la manipulación y puesta en obra del mismo. Con carácter mínimo, los trabajadores que apliquen la pintura asfáltica de impermeabilización evitarán en todo momento el contacto directo con el producto, empleando ropa de trabajo, guantes de PVC o látex, gafas de la tipología que establezca la ficha de seguridad del producto, y mascarillas con filtro químico.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el aglomerado y los riegos. En relación a la emanación de humos, generados por las altas temperaturas a las se extiende en obra (no inferior a 140º C), en esta obra la aplicación del aglomerado se hará al aire, por lo que no existirá acumulación de humos. No obstante, el puesto del reglista de la extendedora se rotará periódicamente a lo largo de la jornada, dado que es el puesto más expuesto por su proximidad al aglomerado y por su poca movilidad.

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

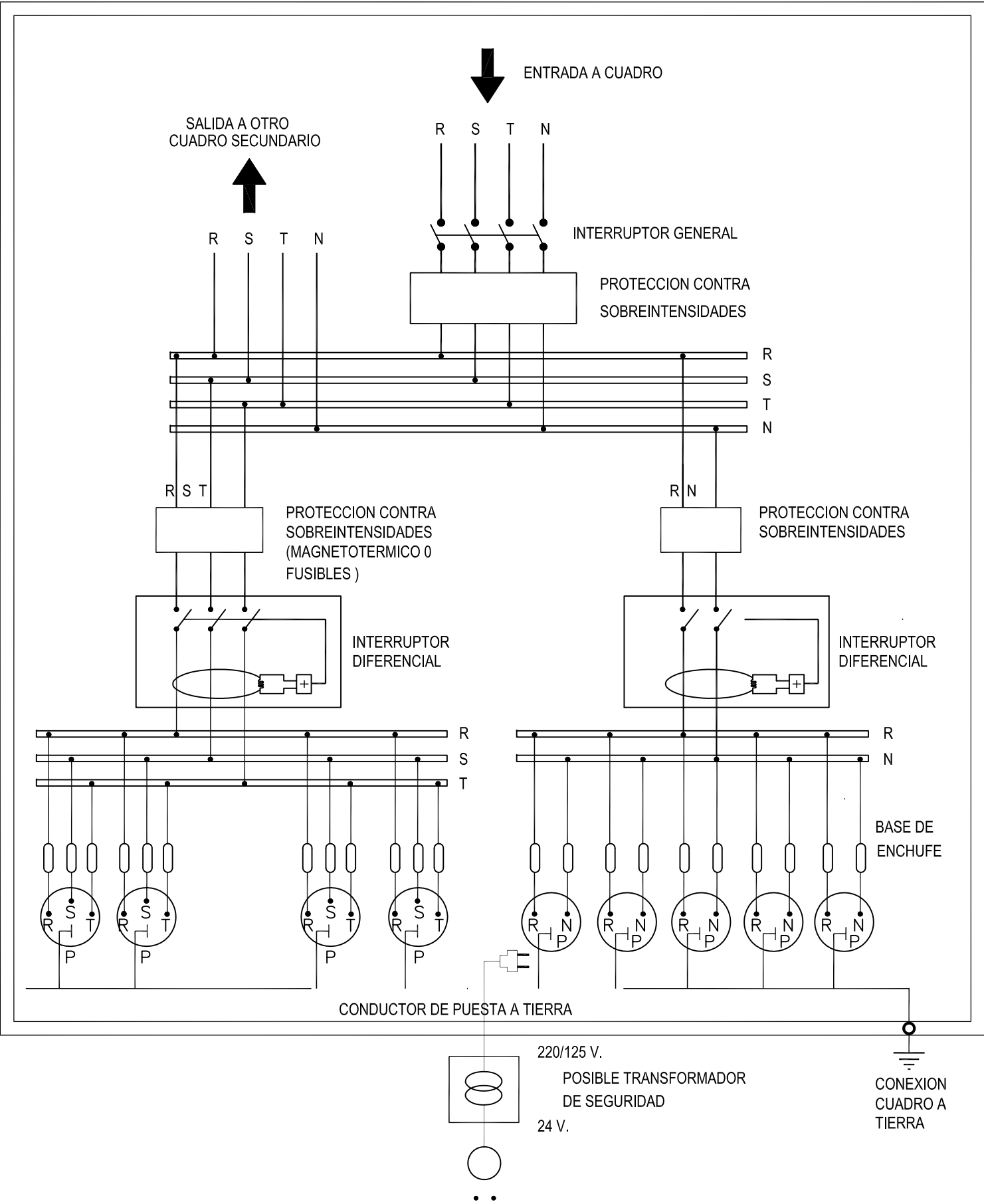


Julio Casanova Laín
Colegiado Nº 3.012 del C.O.I.I.A.R

DOCUMENTO Nº2

PLANOS

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SE INFERIOR A 30mA. (Id <30mA.)

0	09/12		
REVISION	FECHA		
 Redexis gas			ESCALA:
		CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
		DENOMINACION: ESQUEMA CUADROS ELECTRICOS	APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
		VºBº _____ FECHA _____	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS			

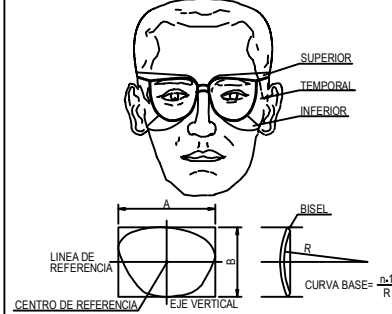
EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL

GAFAS DE SEGURIDAD

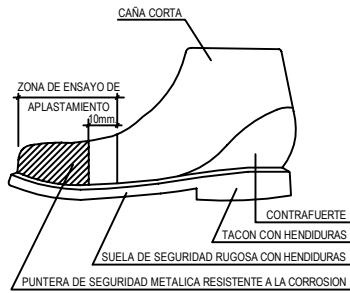


-GAFAS EFICACES CON OCULARES DE RESISTENCIA ADECUADA PARA PROTEGER EL OJO EN CUALQUIER DIRECCION

-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA VISTA; CABEZA PROVISTA GAFAS PROTECTORAS



BOTAS DE SEGURIDAD

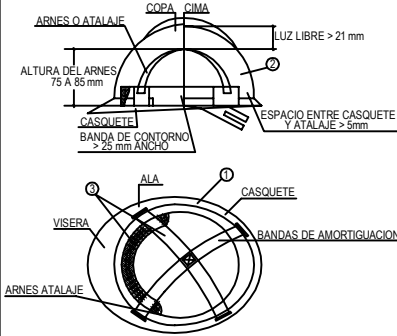


-BOTA CONTRA GOLPES MECANICOS, CONTRA AGRESION FISICA Y CONTRA DESCARGAS ELECTRICAS

-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA PIES; CALZADO DE SEGURIDAD

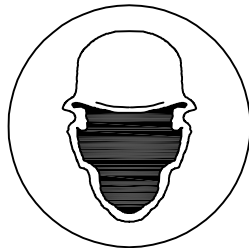


CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

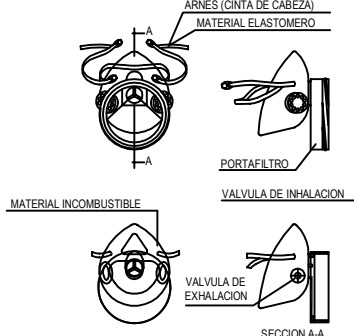


-UTILIZACION OBLIGATORIA DE CASCO EN:
-AND. Y PLATAF. DE TRABAJO
-ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
-TRABAJOS CON MAQUINARIA
-DEMOLICION
-MONTAJE DE ASCENSORES, GRUAS, ETC
-ZANJAS, POZOS Y GALERIAS

-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA CABEZA; CABEZA PROVISTA CASCO



MASCARILLA ANTIPOLVO



-MASCARILLA PARA RETENCION DE PEQUEÑAS PARTICULAS COMO POLVOS, HUMOS, NIEBLAS, GASES O VAPORES

-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA VIAS RESPIRATORIAS CABEZA PROVISTA DE APARATO RESPIRATORIO

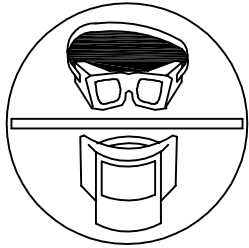


PANTALLA DE PROTECCION



-LAS PANTALLAS FACIALES PUEDEN SER DE MALLA METALICA, DE PLASTICO O DE TEJIDOS O MATERIALES OPACOS A LAS RADIACIONES

-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA USO DE GAFAS O PANTALLAS; GAFAS Y PANTALLA



GUANTES DE PROTECCION



-GUANTES DE PROTECCION CONTRA SUSTANCIAS AGRESIVAS Y CONTRA AGRESIONES MECANICAS

-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA MANOS; GUANTES DE PROTECCION

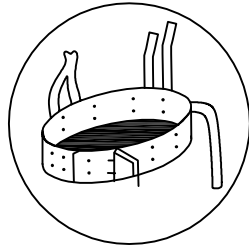


ARNES O CINTURON DE SEGURIDAD



-TODOS LOS CINTURONES O ARNES DE SEGURIDAD LLEVARAN UN SISTEMA DE CONEXION QUE PUEDA ANCLARSE A UN PUNTO SEGURO

-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA CINTURON SEGURIDAD; CINTURON DE SEGURIDAD

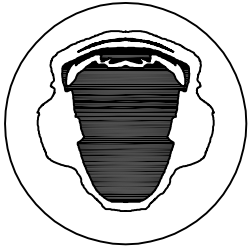


CASCOS AURICULARES



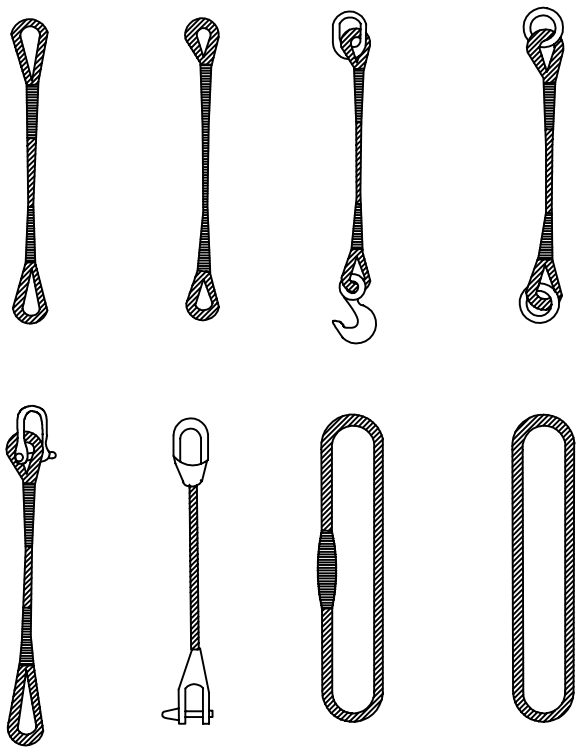
-CASCO ANTIRUIDO DE CASQUETES Y ARNES DE SUJECION DISEÑADO PARA NIVELES DE RUIDO TIPO MEDIO O ALTO

-SEÑAL EN OBRA: PROTECCION OBLIGATORIA OIDO; CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

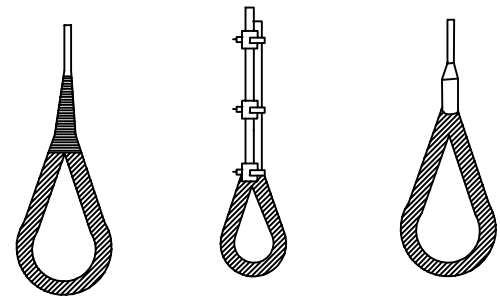


0	09/12		
REVISION	FECHA		
		CODIGO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
		DENOMINACION:	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
		ESCALA:	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS		APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION	VºBº _____ FECHA _____

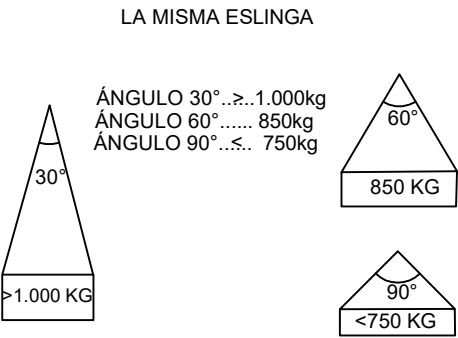
TIPOS DE ESLINGAS



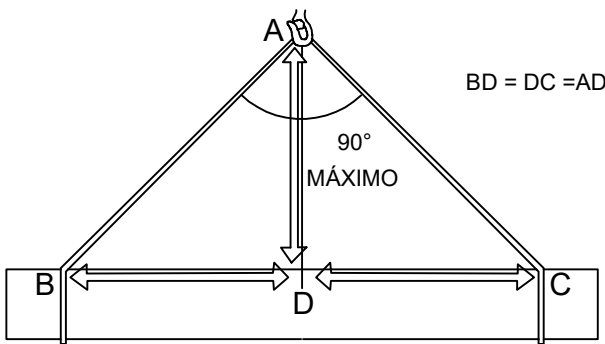
GAZAS



MANEJO DE MATERIALES



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA

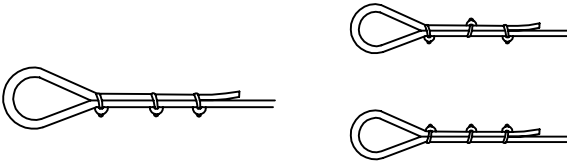


LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

DIÁMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIÁMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIÁMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIÁMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIÁMETRO

METODO CORRECTO

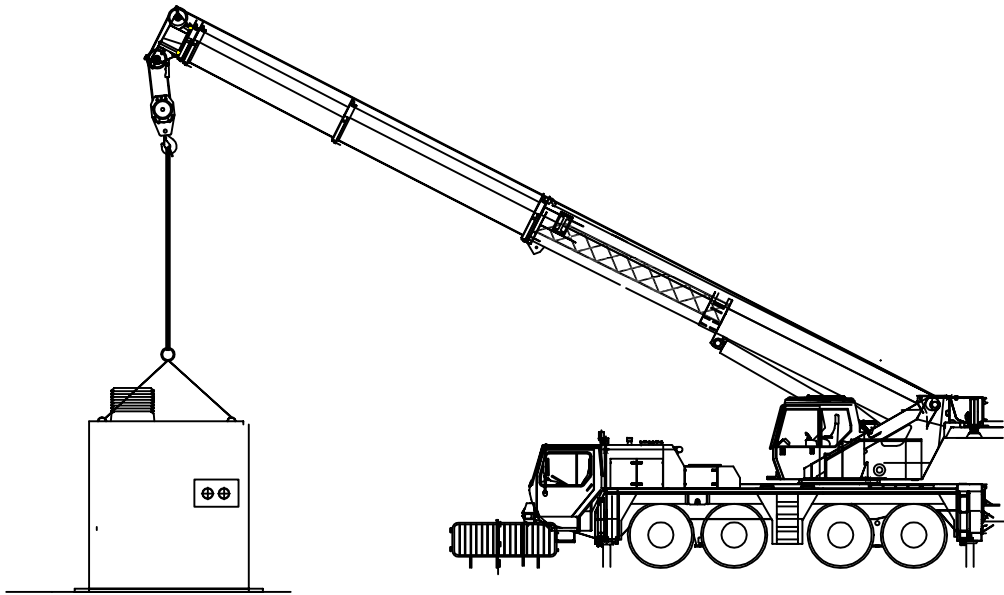
METODOS INCORRECTOS



COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Método de instalación de las grapas)

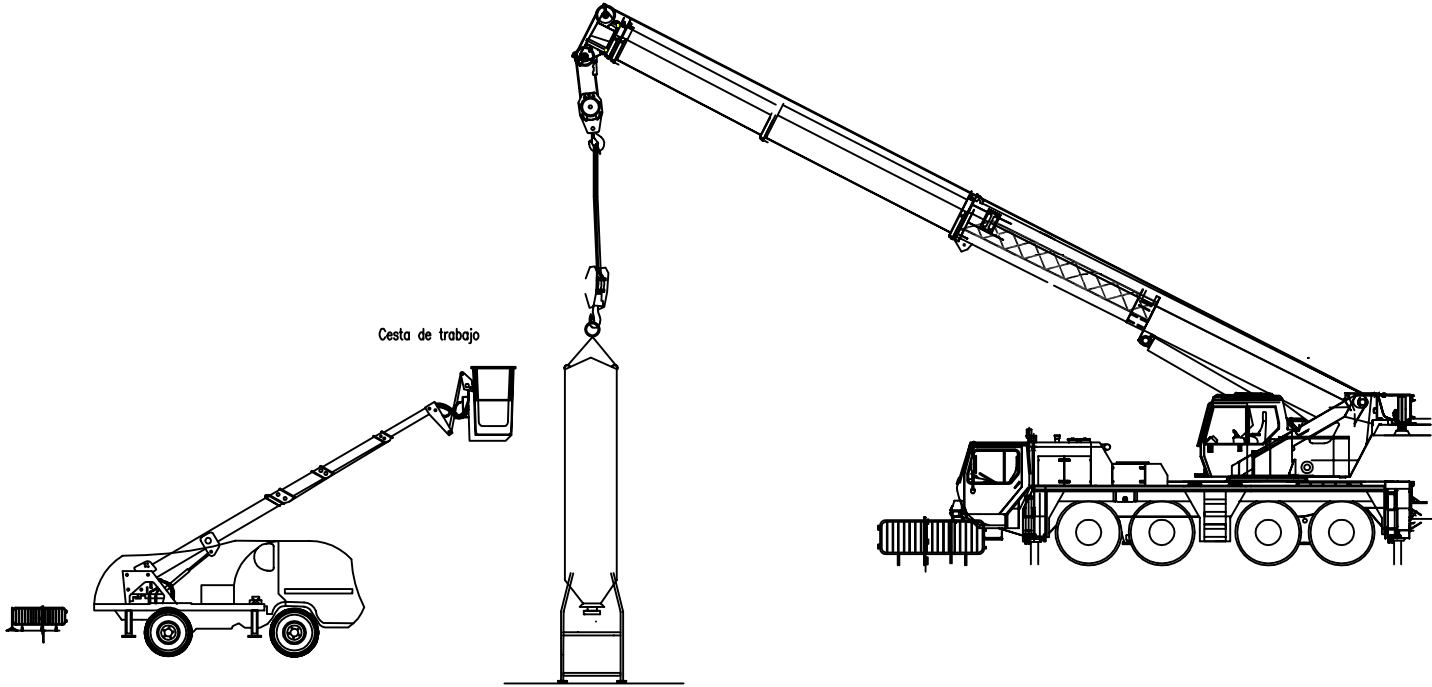
PRIMERA OPERACIÓN	APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.
SEGUNDA OPERACIÓN	APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocará tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.
TERCERA OPERACIÓN	APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocarán distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS

0	09/12	
REVISION	FECHA	
	CODIGO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
	DENOMINACION:	ESLINGAS Y ESRTROBOS. DETALLES
	ESCALA:	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS		APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
		VºBº _____ FECHA _____



PLATAFORMA ELEVADORA

- 1.- COMPROBAR QUE EL PESO TOTAL SITUADO SOBRE LA PLATAFORMA NO SUPERA LA CARGA MÁXIMA DE SUPERACIÓN.
- 2.- COMPROBAR EL ESTADO Y NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL EQUIPO.
- 3.- COMPROBAR ESTADO DE LAS PROTECCIONES DE LA PLATAFORMA (BARANDILLA) Y DE LA PUERTA DE ACCESO.
- 4.- DELIMITAR LA ZONA DE TRABAJO PARA EVITAR QUE PERSONAS AJENAS A LOS TRABAJOS PERMANEZCAN O CIRCULEN POR LAS PROXIMIDADES. .
- 5.- COMPROBAR QUE LOS CINTURONES DE SEGURIDAD O ARNÉS DE LOS OCUPANTES DE LA PLATAFORMA ESTÉN ANCLADOS ADECUADAMENTE..
- 6.- MANTENER LA DISTANCIA DE SEGURIDAD CON OBSTÁCULOS, ESCOMBROS, DESNIVELES, LINEAS ELÉCTRICAS QUE COMPROMETAN LA SEGURIDAD.
- 7.- NO SE DEBE UTILIZAR NI MANIPULAR LA PLATAFORMA SI EXISTE VIENTO O CONDICIONES METEREOLÓGICAS ADVERSAS.
- 8.- NO SUBIR O BAJAR DE LA PLATAFORMA MIENTRAS LA MAQUINA NO ESTÉ PARADA.

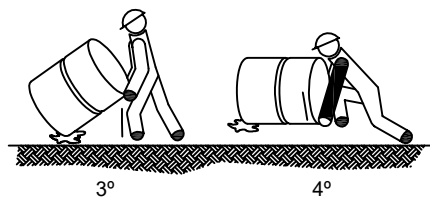
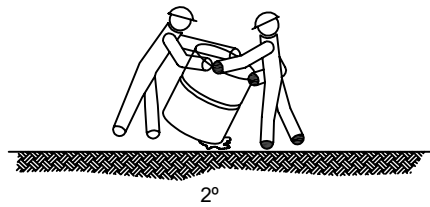
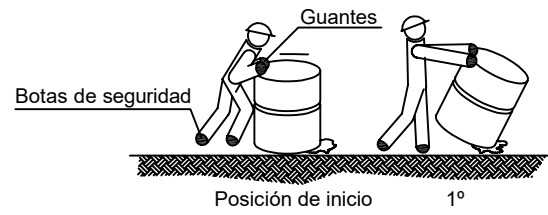


GRÚA AUTOPROPULSADA

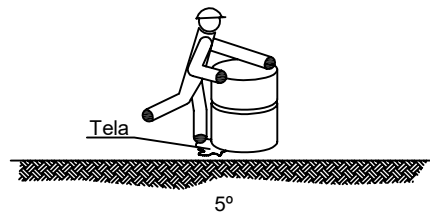
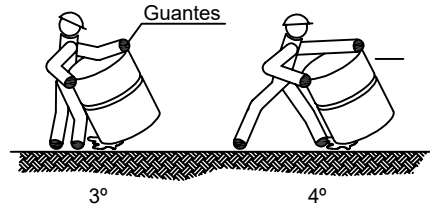
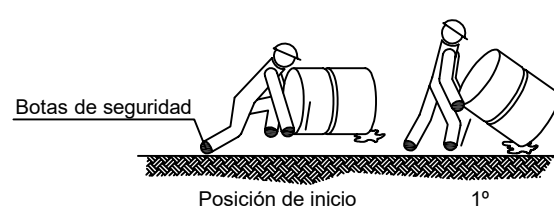
- 1.- LOS OPERARIOS DEBEN PERMANECER O SITUARSE FUERA DEL RADIO DE ACCIÓN DE LA MÁQUINA.
- 2.- MANTENER LA ZONA DE TRABAJO LIMPIA Y LIBRE DE OBSTÁCULOS.
- 3.- IZAR CARGAS UNA VES ESTROBADAS CORRECTAMENTE, COMPROBANDO QUE NO HAY OBJETOS SUELTOS.
- 4.- EL GRUÍSTA DEBE SITUARSE EN UNA POSICIÓN QUE LE PERMITA VER TODA LA MANIOBRA DE CARGA. DEBE TENER BUENA VISIBILIDAD DE LA PLUMA Y SU CARGA.
- 5.- COMPROBAR EL ESTADO DE LAS ESLINGAS A UTILIZAR.
- 6.- COMPROBAR ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS EL ESTADO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO, FRENOS, CABLES ETC..
- 7.- NO MANIPULAR MANUALMENTE MATERIAL AUXILIAR DE PESO SUPERIOR A 25 KILOGRAMOS.
- 8.- EVITAR QUE LAS CARGAS OSCILEN, Y EN EL CASO DE QUE OCURRA PARAR LA MANIOBRA HASTA QUE DEJE DE OSCILAR.
- 9.- LOS OPERARIOS RELACIONADOS CON LAS OPERACIONES DE CARGA DEBEN LLEVAR GUANTES DE PROTECCIÓN ANTIABRASIVOS.
- 10.- EL GRUÍSTA DEBE LLEVAR PROTECTORES AUDITIVOS ADECUADOS AL TIPO DE RUIDO EXISTENTE DE ACUERDO CON EL RD 286/2006.

0	09/12		
REVISION	FECHA		
Redexis gas		CODIGO:	ESCALA:
		DENOMINACION:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
			OPERACIONES CON GRÚA AUTOPROPULSADA Y PLATAFORMA ELEVADORA
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS		VºBº	FECHA

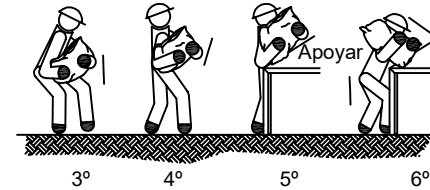
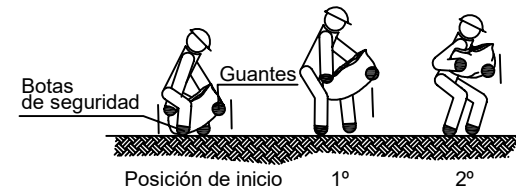
- COMO TUMBAR BIDONES.



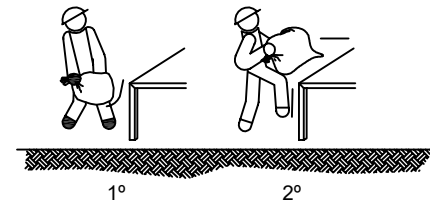
- COMO ELEVAR BIDONES.



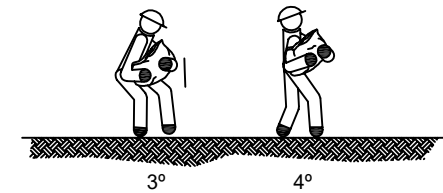
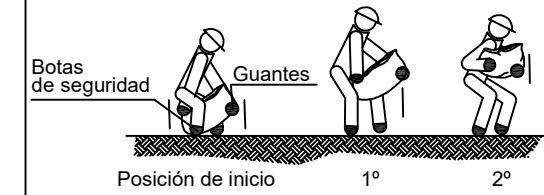
- COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO SACOS.



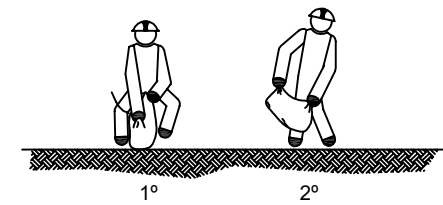
- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO SACOS.



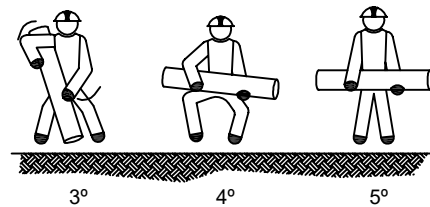
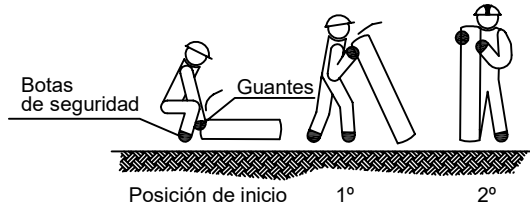
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS SACOS.



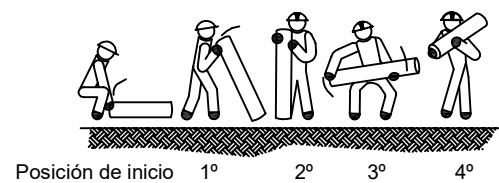
- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR SACOS.



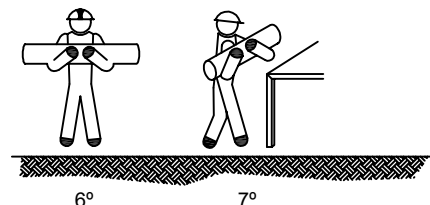
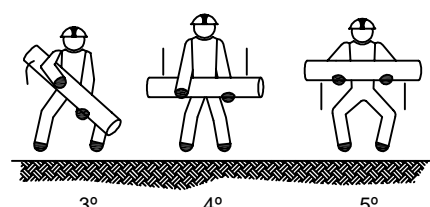
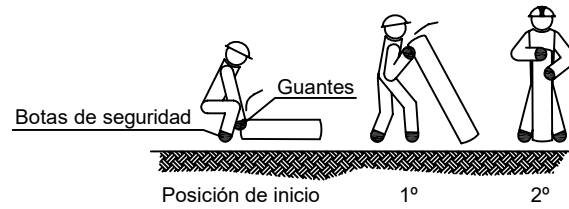
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR TUBOS.



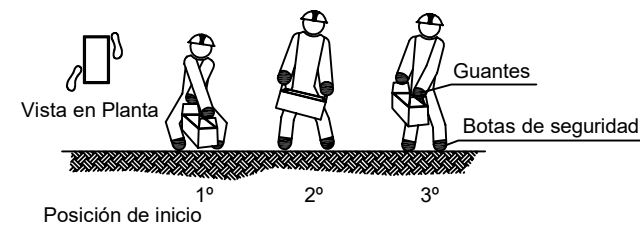
- COMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR TUBOS.



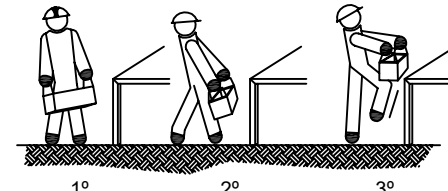
- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA TUBOS.



- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR CAJAS.



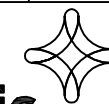
- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO CAJAS.



0
REVISION

09/12
FECHA

Redexis
gas



CODIGO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACION OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA MANUALES

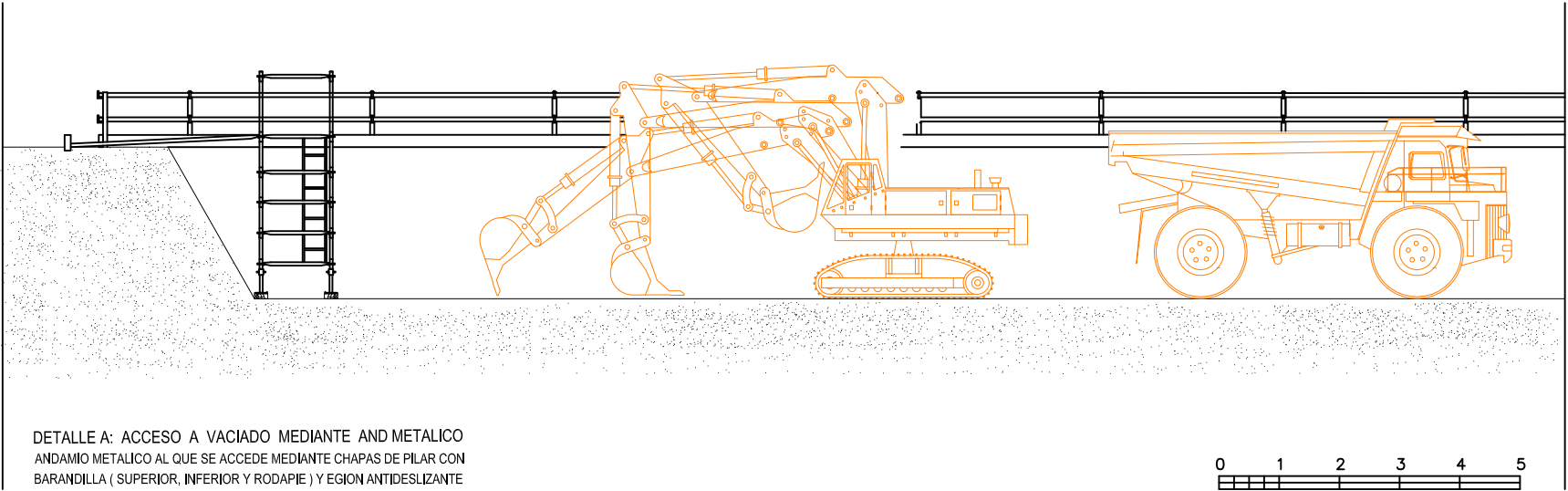
ESCALA:



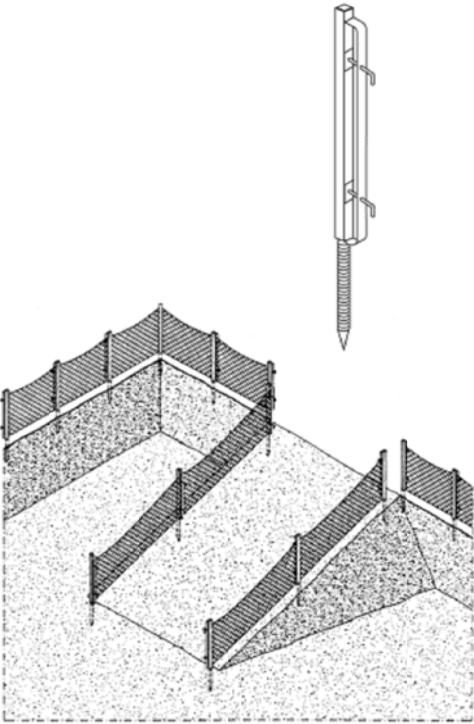
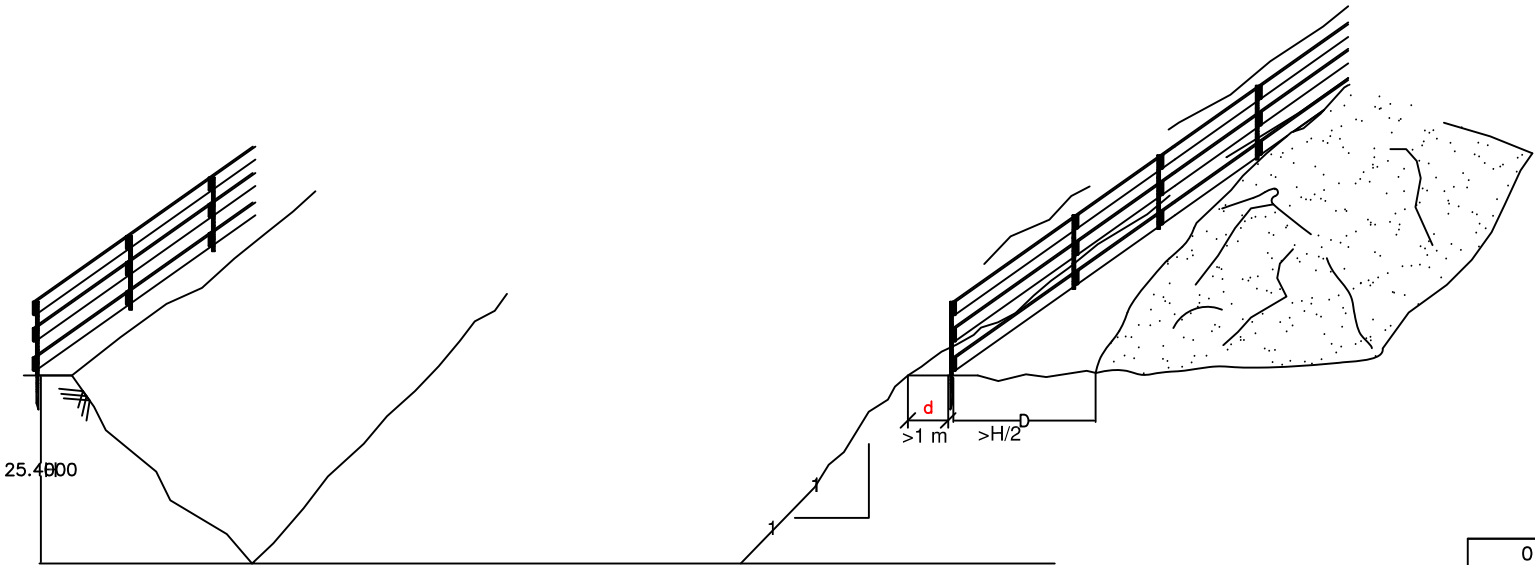
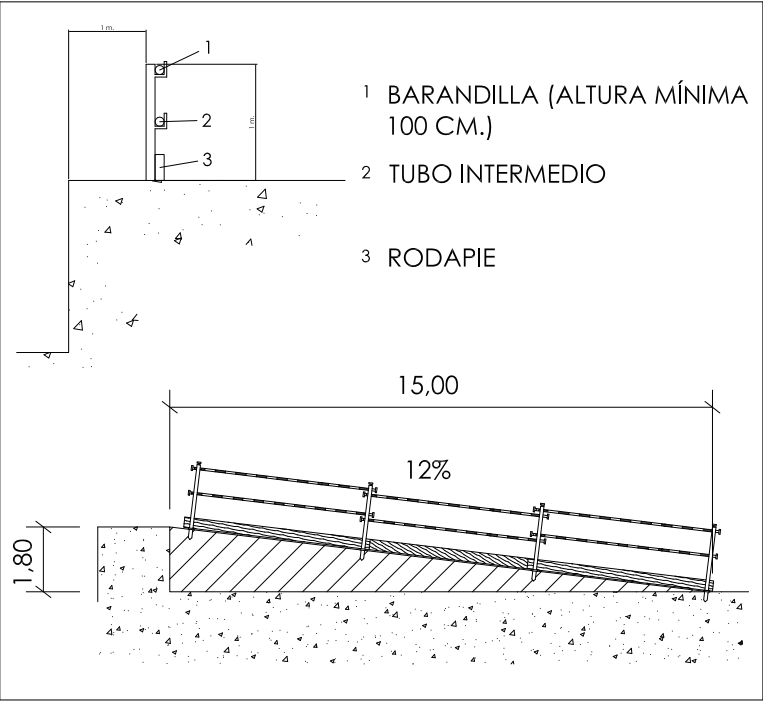
APROBADO PARA FINES
DE CONSTRUCCION

VºBº _____ FECHA _____

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

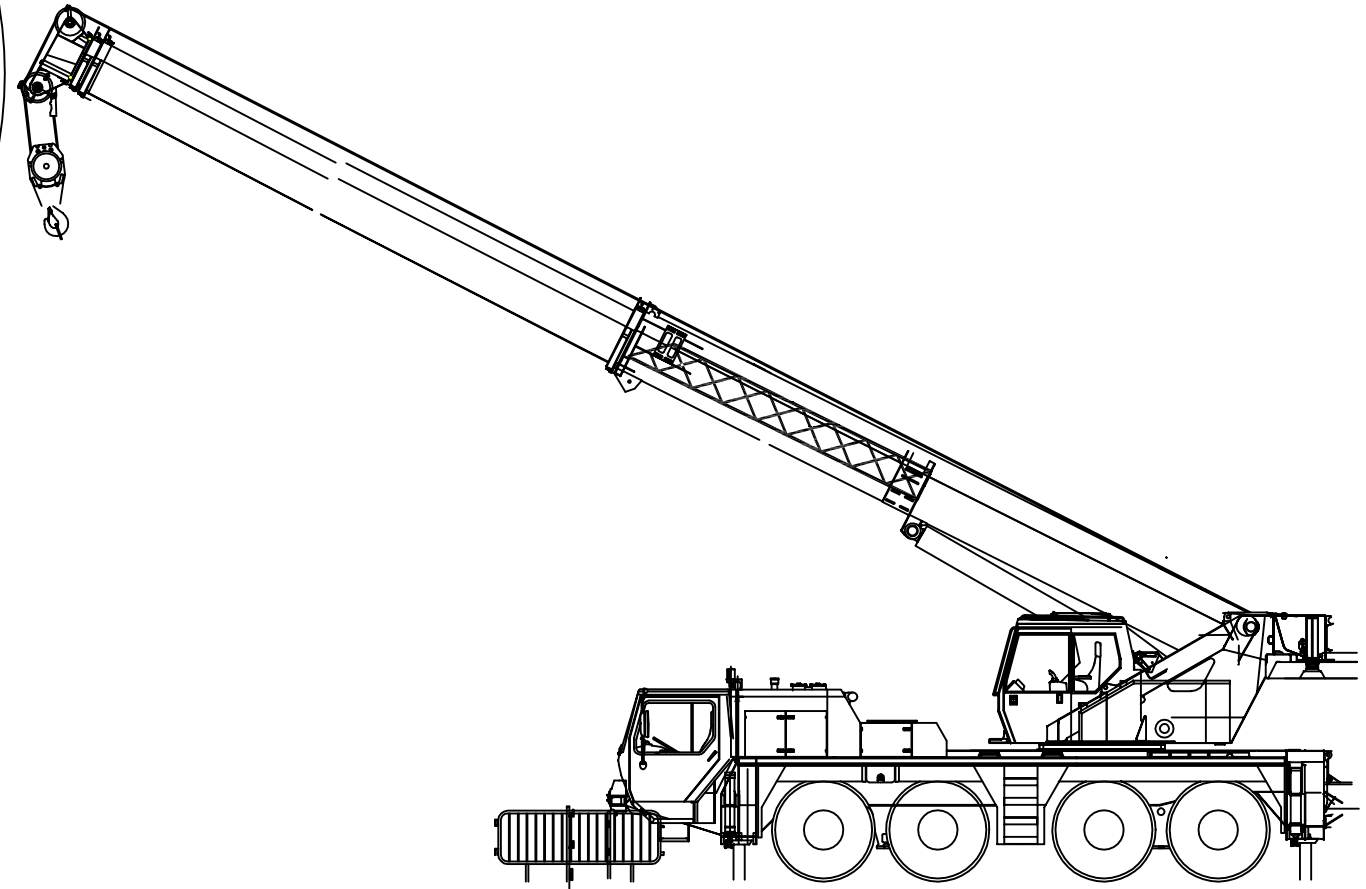
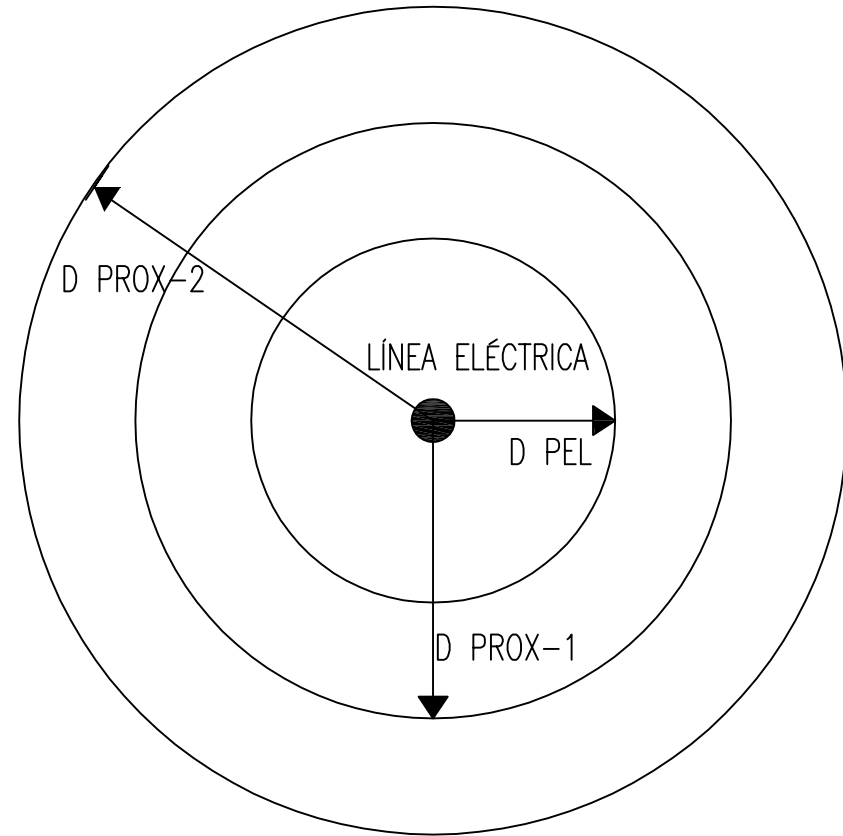


DETALLE RAMPA Y BARANDILLA PERIMETRAL



NOTA:
EL TALUD A DAR A LA EXCAVACIÓN SERÁ EL DETERMINADO POR EL ESTUDIO
GEOTÉCNICO EXISTENTE EN PROYECTO

0	09/12	
REVISION	FECHA	
	CODIGO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
	DENOMINACION:	TRABAJOS EN EXCAVACIONES Y DESMONTES
	ESCALA:	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS		APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION VºBº _____ FECHA _____

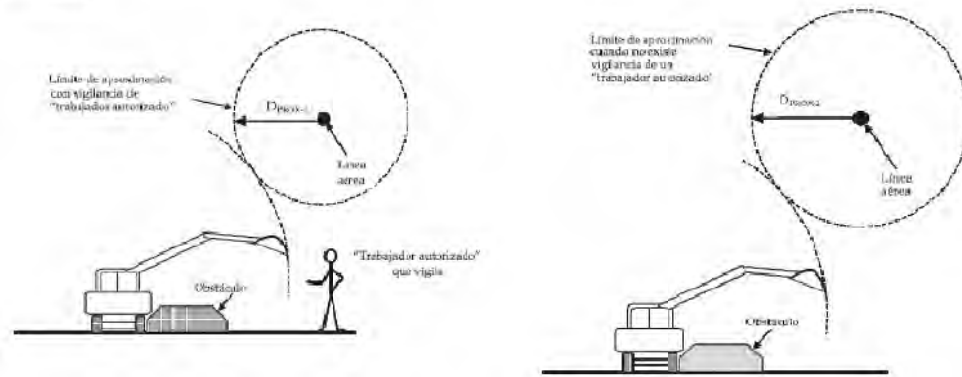


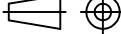
En la siguiente tabla se detallan las tensiones y sus distancias de seguridad:

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	68	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

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

D PROX-2



0	09/12		
REVISION	FECHA		
Redexis gas 		CODIGO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
		DENOMINACION:	RIESGOS ELÉCTRICOS
		ESCALA:	
			APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
		VºBº _____ FECHA _____	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS			

SEÑALES SEGURIDAD

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	MARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	MARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	MARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	MARILLO	NEGRO	

SENALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

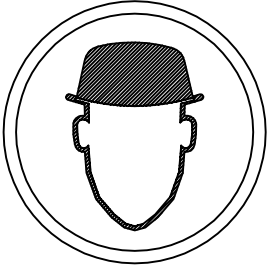
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

CARTEL SEÑALIZACION SEGURIDAD EN ACCESOS A OBRA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



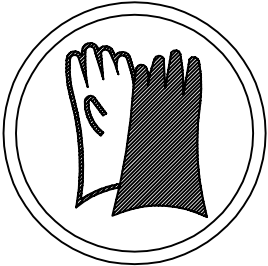
USO OBLIGATORIO DE CASCO



PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES



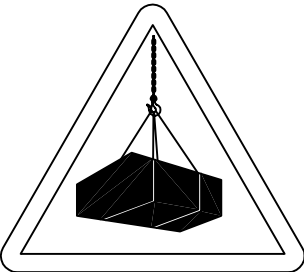
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS



PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA



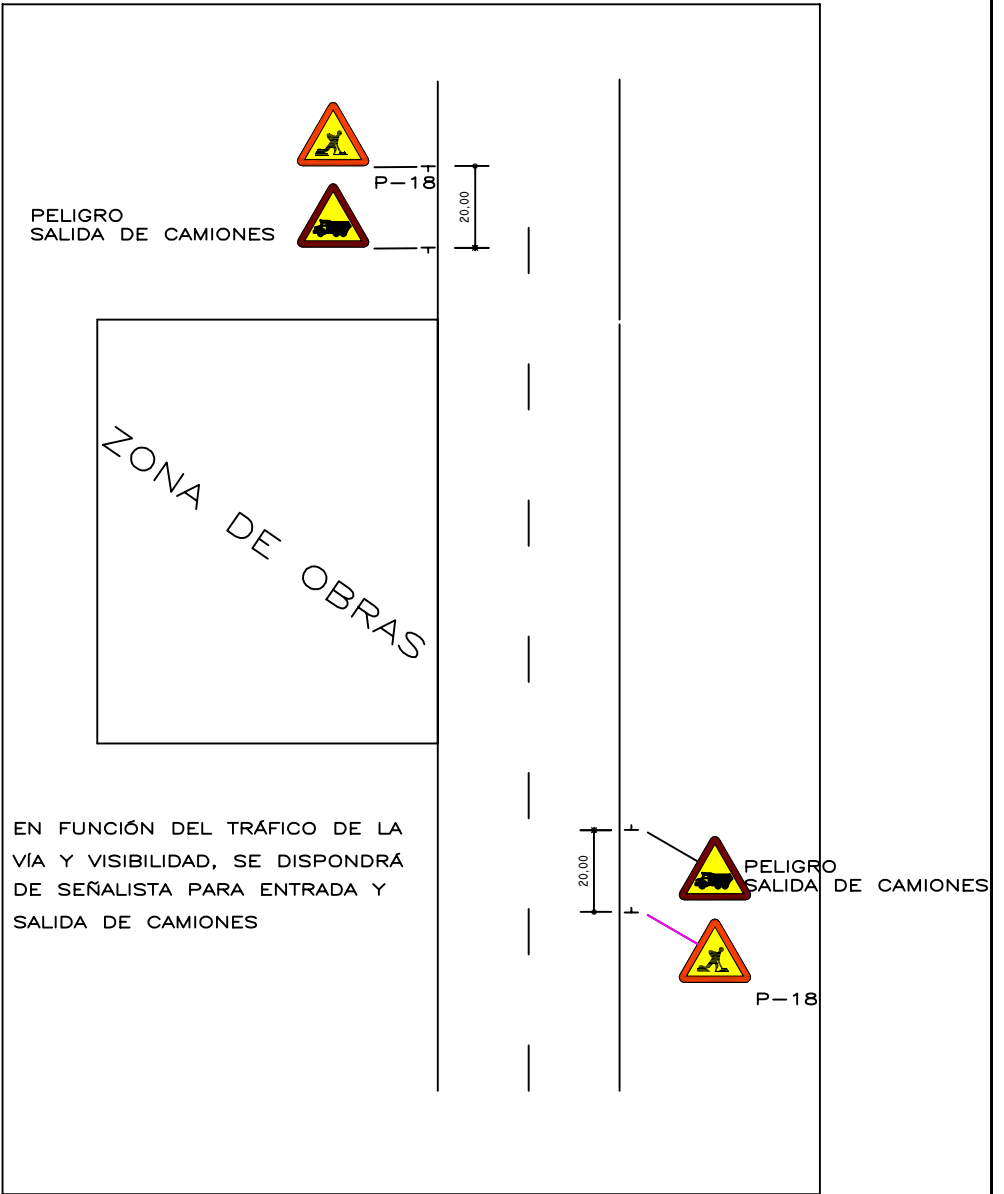
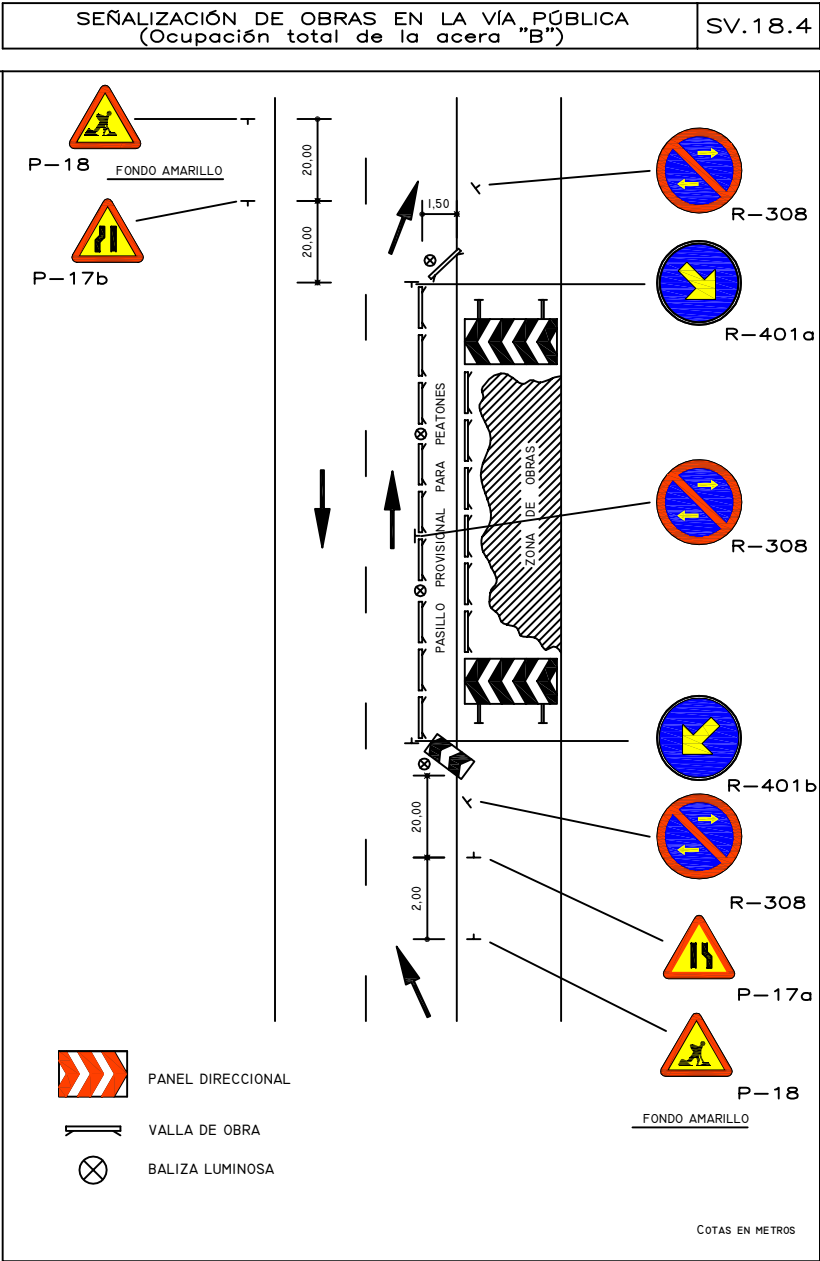
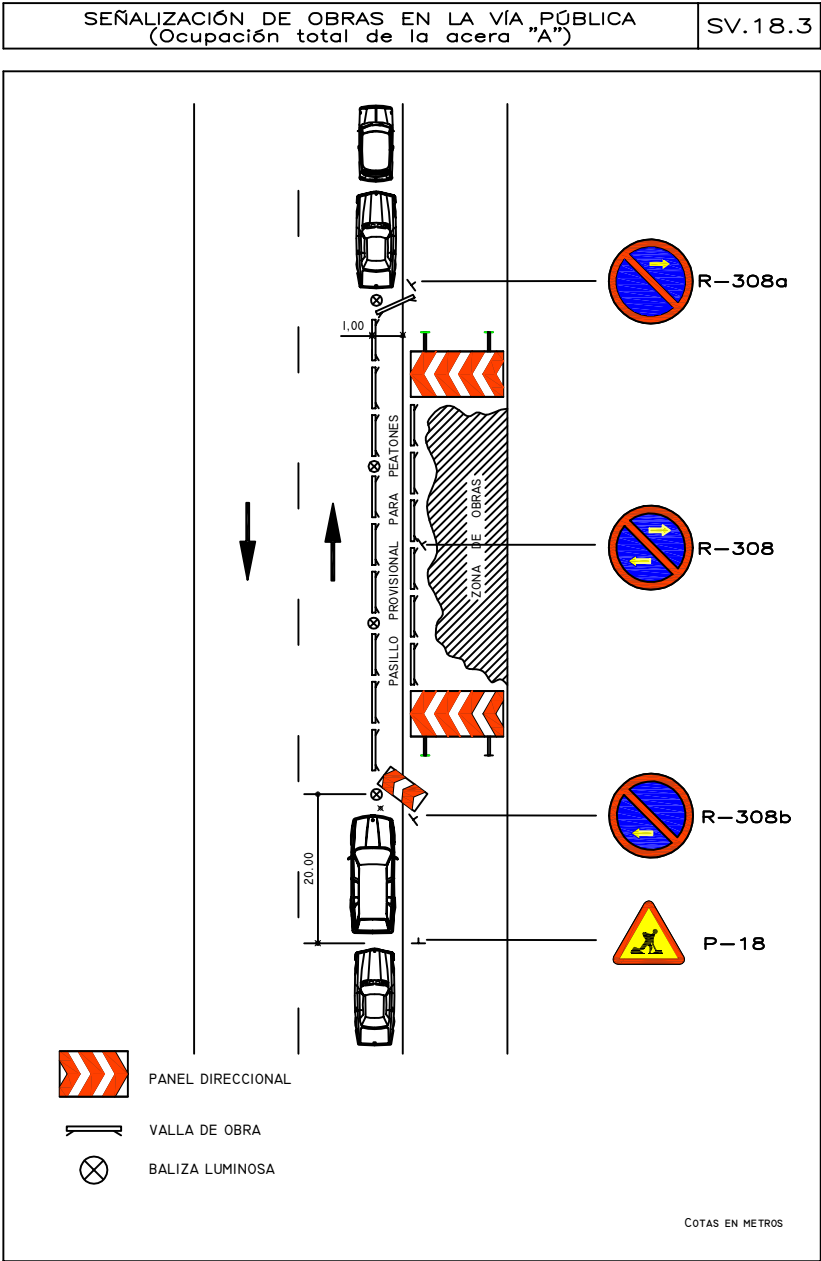
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS



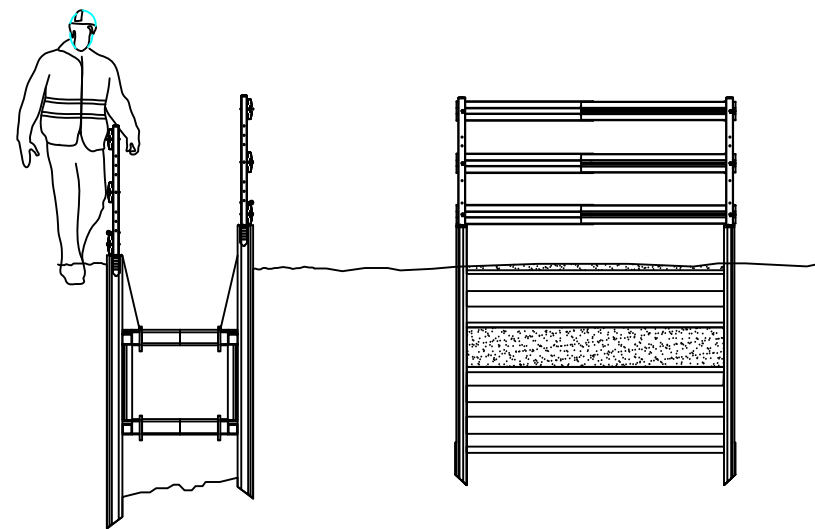
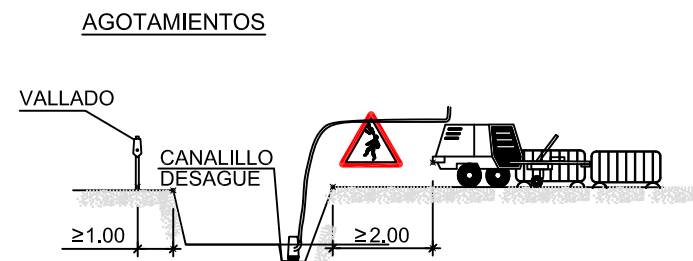
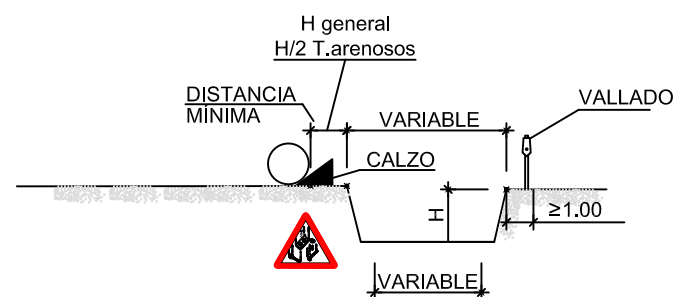
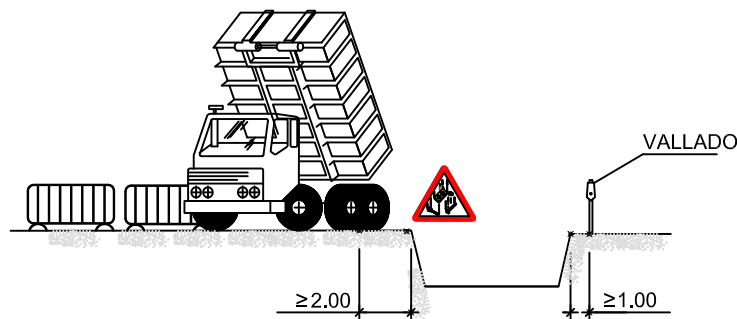
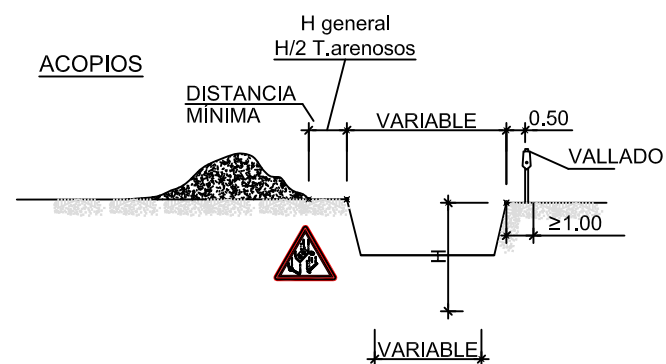
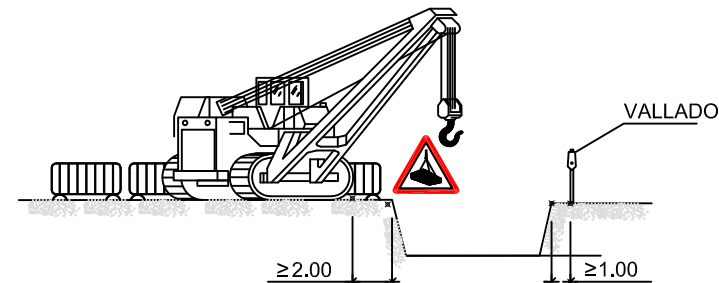
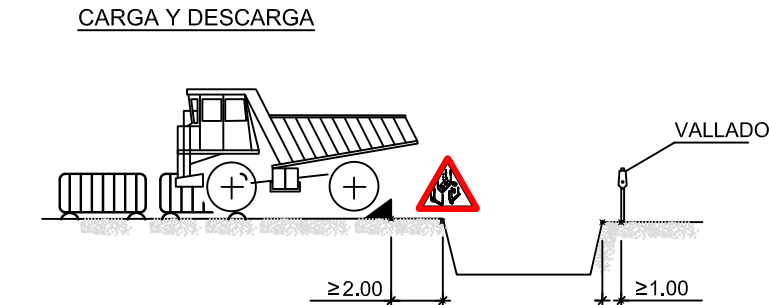
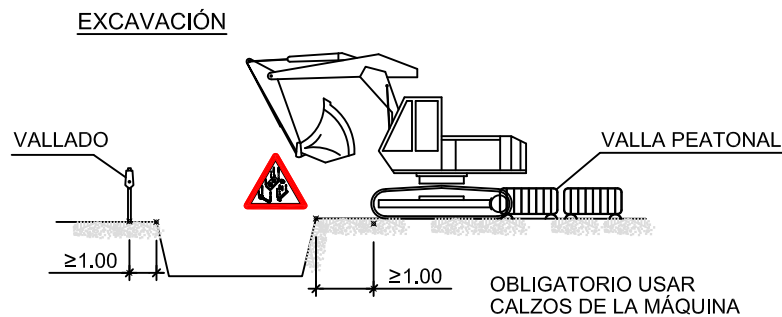
0	09/12		
REVISION	FECHA		
		CODIGO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
		DENOMINACION:	SEÑALES DE SEGURIDAD
		ESCALA:	
		APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION	
		VºBº _____ FECHA _____	

ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS

TIPOS DE SEÑALIZACIÓN

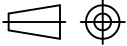


0	09/12	
REVISION	FECHA	
	CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
	DENOMINACION: SEÑALIZACIÓN	
	ESCALA:	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS		APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
		VºBº _____ FECHA _____

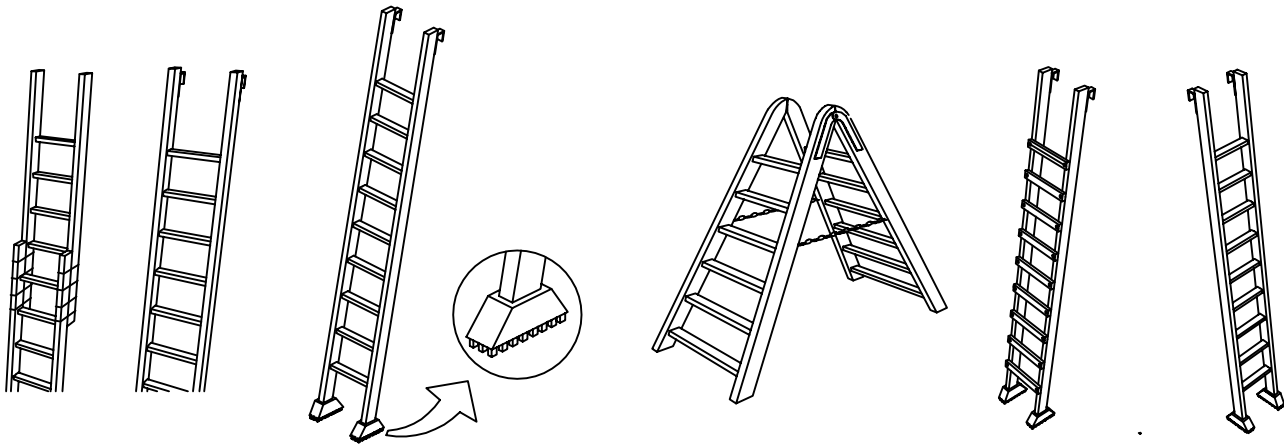


NOTA:
SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

0	09/12		
REVISION	FECHA		
		CODIGO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
		DENOMINACION:	TRABAJOS EN CIMENTACIONES Y ZANJAS
		ESCALA: 	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS		APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION VºBº _____ FECHA _____	

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO

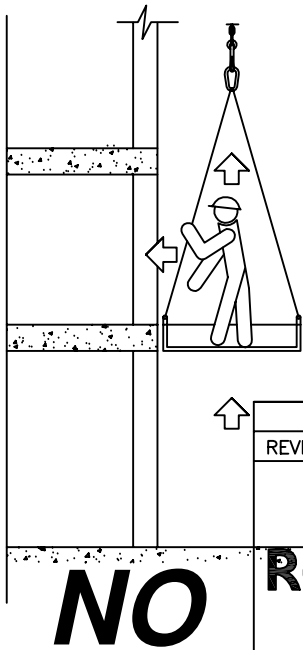
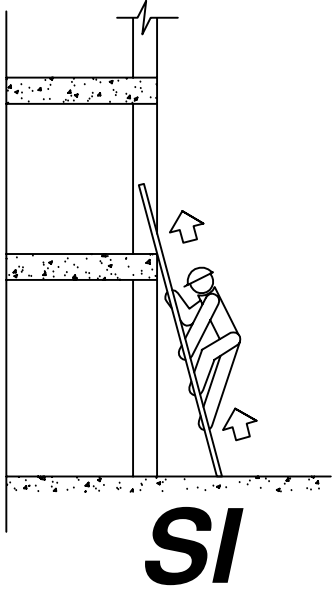
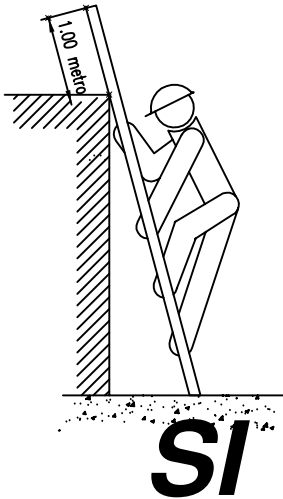
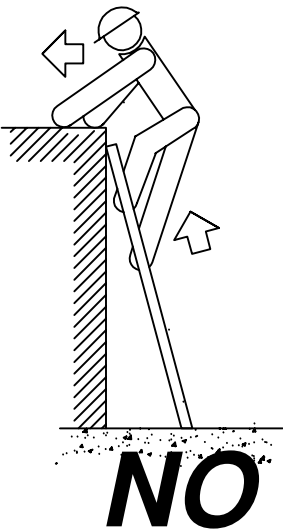
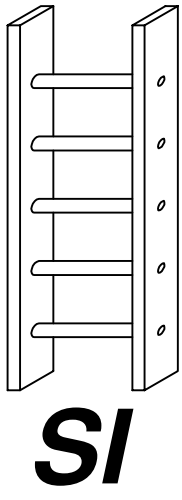
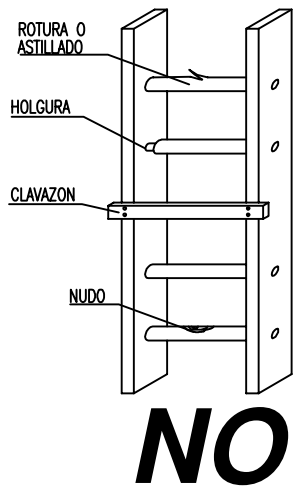
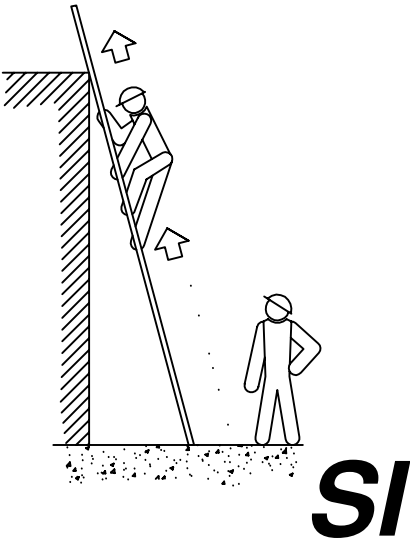
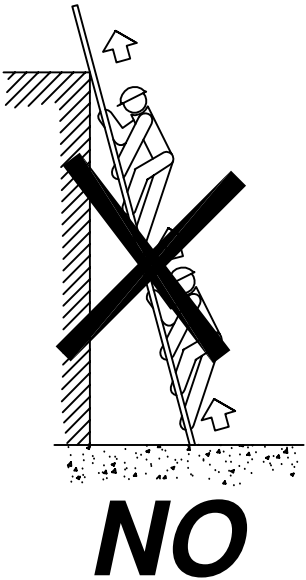
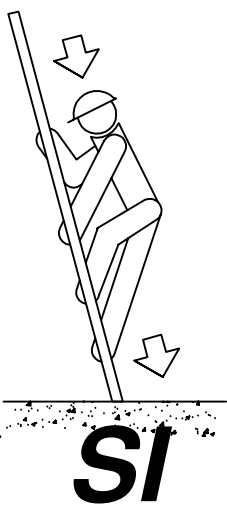
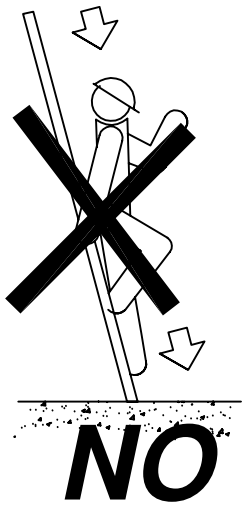


NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

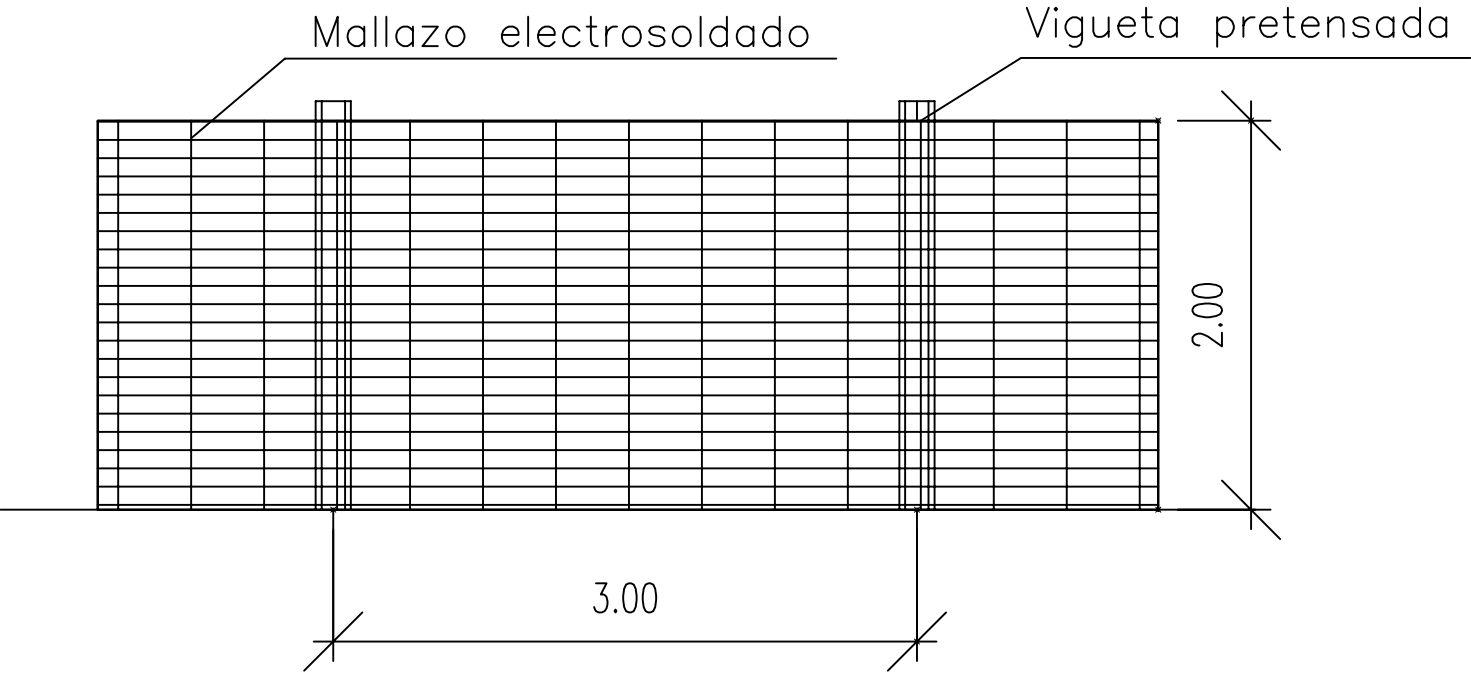
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

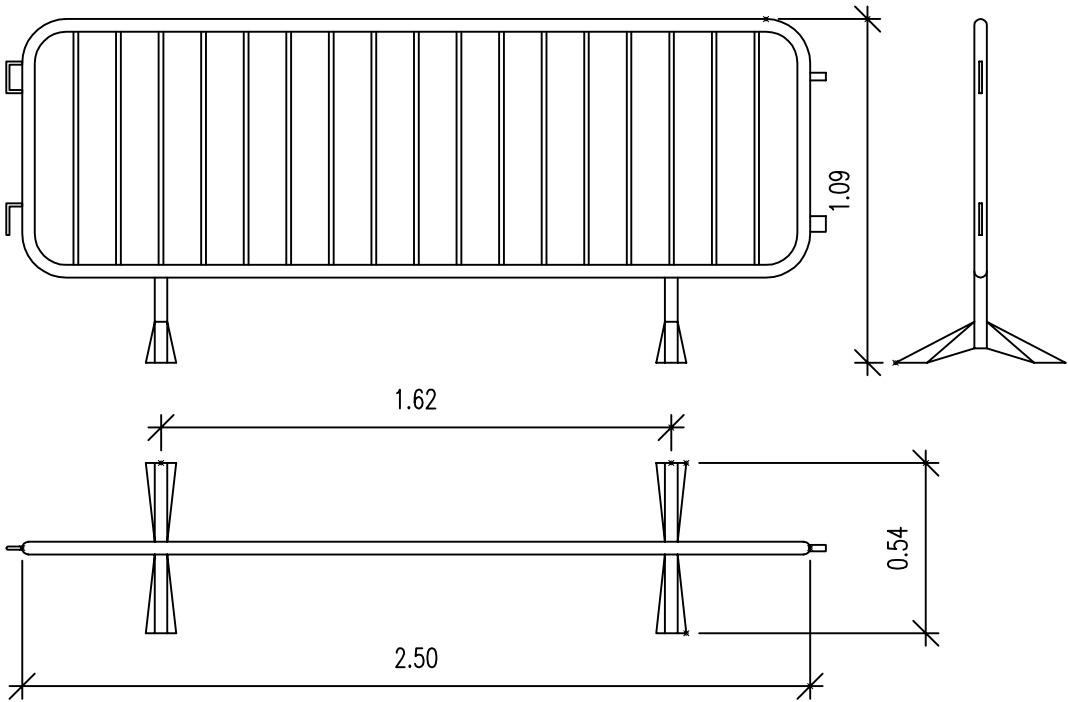


0	09/12		
REVISION	FECHA		
Redexis gas 			ESCALA:
		CODIGO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
		DENOMINACION: USO ESCALERAS	APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
		VºBº FECHA	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS			

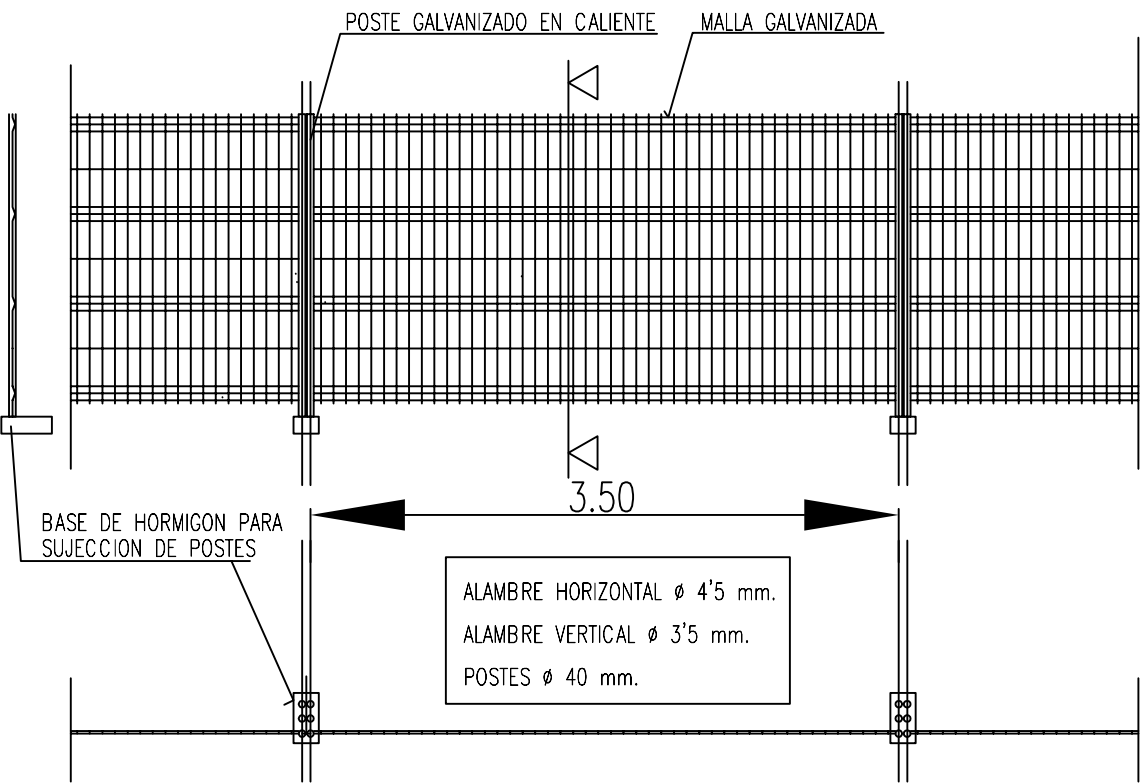
VALLA CON MALLAZO METALICO



VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

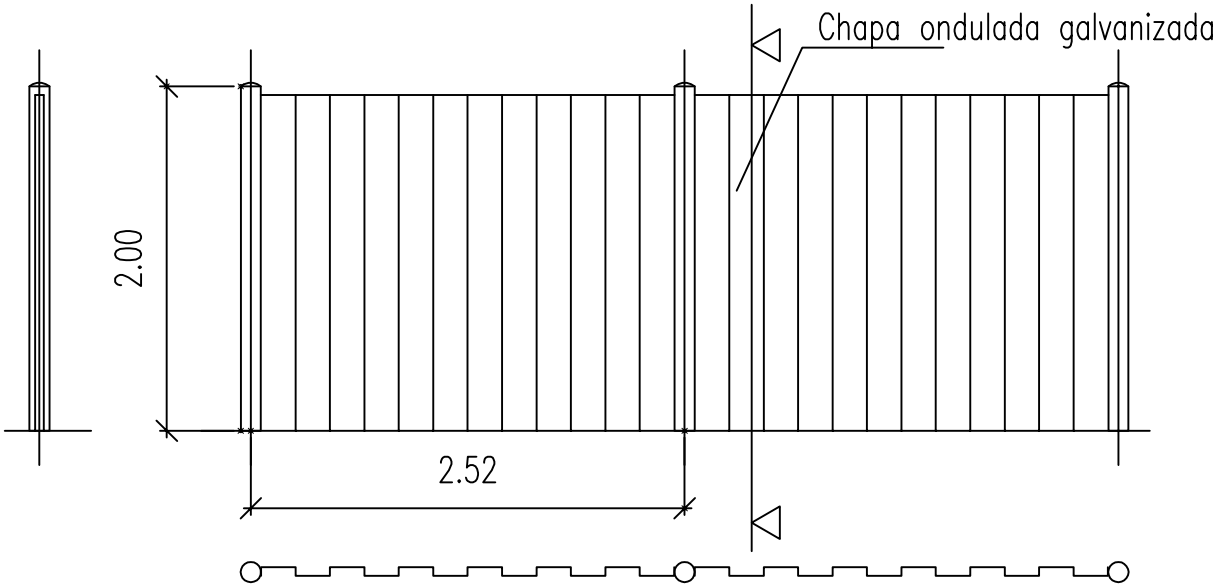


VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



0	09/12		
REVISION	FECHA		
 Redexis gas			ESCALA:
		<u>CODIGO:</u> ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
		<u>DENOMINACION:</u> TIPOS DE VALLADO	APROBADO PARA FINES DE CONSTRUCCION
		VºBº _____ FECHA _____	
ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION PROPIEDAD DE REDEXIS GAS Y NO SE PERMITE SU REPRODUCCION O USO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE REDEXIS GAS			

DOCUMENTO Nº3
PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

INDICE

INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACION Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	5
CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES.....	6
ARTICULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES	6
1.1. SEGURIDAD Y SALUD.....	6
1.2. SEGURIDAD DEL PRODUCTO.....	8
1.3. RELACIONES LABORALES	9
1.4. SUBCONTRATACION EN LA CONSTRUCCION	10
1.5. INDUSTRIA	11
1.6. ACTIVIDADES	11
1.7. EQUIPOS DE TRABAJO.....	11
1.8. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	13
1.9. ERGONOMIA.....	13
1.10. HIGIENE	14
1.11. LUGARES DE TRABAJO	17
1.12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	17
1.13. MERCANCIAS PELIGROSAS.....	18
1.14. RESIDUOS.....	18
1.15. SEÑALIZACION	18
1.16. SERVICIOS DE PREVENCION	19
1.17. DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	19
1.18. NORMAS UNE Y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN.....	20
1.19. NORMATIVA ESPECÍFICA DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS.....	20
ARTICULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.....	21
2.1. CONCEPTOS GENERALES.....	21
2.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL.....	22
2.3. ORGANIZACION PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.	24
2.4 PLANIFICACION PREVENTIVA DE LAS OBRAS. PROCEDIMIENTOS A APLICAR.....	25
2.4.1.- Prescripciones en relación a la elaboración y contenido del Plan de Seguridad y Salud.....	25
2.4.2.- Prescripciones en relación a la actualización y seguimiento del Plan de Seguridad.....	29
2.5. TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. RECURSOS PREVENTIVOS.....	29
2.6. FORMACION DE LOS TRABAJADORES	31
2.7. INFORMACION DE LOS TRABAJADORES.....	31
2.8. INTERCAMBIO DE INFORMACION E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS	31
2.9. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	32
2.10. VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL	33
2.11. CONTROL DE LA SUBCONTRATACION EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.	33
2.12. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.	34
2.12.1. Identificación.....	34
2.12.2 Control de acceso, control del personal y de vehículos.	35
2.13. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS Y TRABAJADORES TRANSNACIONALES.	36
CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS	38
ARTICULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN PREVISTOS.	38
3.1 ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES PREVENTIVAS FRENTE A LOS PRINCIPALES RIESGOS EN LAS OBRAS.	39
3.1.1.- Caídas de altura.....	39
3.1.2.- Contactos eléctricos.....	39
3.1.3.- Caída de cargas durante su manipulación.....	40
3.1.4.- Caídas al mismo nivel	40
3.1.5.- Sobreesfuerzos.....	40
3.1.6.- Riesgo de incendios.....	41

3.1.7.- Riesgos de sepultamiento o atrapamiento por el terreno en trabajos bajo la cota de superficie.....	42
3.1.8.- Riesgos debidos al ruido ambiental	42
3.1.9.- Riesgos debidos a las vibraciones.....	42
3.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.	44
3.2.1.- Pasarelas y plataformas de trabajo	44
3.2.2.- Señalización de seguridad y de tráfico.....	45
3.2.3.- Topes de desplazamiento de vehículos.....	46
3.2.4.- Pórtico limitador de gálibo en líneas de Alta Tensión.....	46
3.2.5.- Barandillas. Sistemas de protección de borde.	47
3.2.6.- Redes de seguridad.....	48
3.2.7.- Riegos.....	53
3.2.8.- Extintores	53
3.2.9.- Cerramiento de obra	54
3.2.10.- Valla para contención peatonal	54
3.2.11.- Cubrimiento de huecos horizontales	55
3.2.12.- Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte.....	55
3.2.13.- Elementos de protección de los extremos de las armaduras.....	55
3.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.	55
3.3.1.- Prescripciones de seguridad de los sistemas anticaídas.....	57
3.3.2.- Prescripciones de otros Equipos de Protección Individual.....	60
3.3.3.- Mantenimiento, reparación o sustitución de los Equipos de Protección Individual.	63
ARTICULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES.	63
4.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACION CON LA MAQUINARIA PREVISTA.....	64
4.2. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACION CON LOS EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO PREVISTOS....	65
4.2.1.- Instalaciones y equipos auxiliares.....	65
4.2.2.- Escaleras de mano	67
4.2.3.- Andamios tubulares metálicos.....	68
4.2.4.- Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados	69
4.2.5.- Grupos de soldadura por arco	70
4.2.6.- Encofrados horizontales y verticales.....	70
4.2.7.- Cimbras.....	72
4.2.8.- Entibaciones.....	72
4.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO-PREVENTIVOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACION CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS GENERALES.....	74
4.3.1.- Protección e instalación eléctrica.....	74
ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS.....	77
5.1.- IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS	78
5.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	81
5.3.- ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES EN OBRA. ACOPIOS	83
ARTICULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS	88
ARTICULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	90
ARTICULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES	93
ARTICULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	94
9.1.- ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA.....	95

9.2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA.....	95
9.3.- COMUNICACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ALARMAS.	95
9.4.- FORMACIÓN.	96
9.5.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA.	96
9.6. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS	96

ARTICULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y CONTROL ESTADÍSTICO
..... **97**

10.1. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.....	97
10.2. BOTIQUINES.....	98
10.3. SERVICIO SANITARIO EN OBRA	99
10.4. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES.	100

ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA **101**

ARTICULO 12.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS..... **102**

INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACION Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del **Proyecto**, para las obras de XXXXX XXXXX XXXXX, y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Este pliego recoge, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, el establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales durante la construcción y, en particular, la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones que se regulan, el contenido de este Pliego se completa con las definiciones contenidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud en todo lo que se refiere a características técnico-preventivas que deben cumplir los equipos de trabajo y máquinas, así como los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. De esta forma, el contenido normativo del presente Pliego está ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, siendo igualmente exigibles estas prescripciones como complemento de las definidas en el Pliego.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones constituye la herramienta prevista para trasladar por parte del promotor la información y las instrucciones en materia de prevención de riesgos laborales del proyecto a los empresarios que desarrollan actividades en la obra.

Dentro de la planificación preventiva, cuando el empresario proponga medidas alternativas a las previstas en el presente pliego, deberá garantizar la idoneidad técnica y justificar que no reduce los niveles de protección previstos en el contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En la planificación preventiva, el empresario deberá aplicar siempre los principios de la acción preventiva definidos en el art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. En particular y para los riesgos que no se puedan evitar o combatir en origen siempre se aplicarán medidas organizativas y de protección colectiva. Únicamente cuando el empresario contratista justifique técnicamente la imposibilidad de adopción de medidas de protección colectiva o como protecciones complementarias podrá planificar la adopción de medidas de protección individual, implantando en estos casos las medidas de vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en los apartados 2.5 y 2.10 del presente Pliego.

Por todo ello, este pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1. Exponer todas las obligaciones del/los Contratista/s, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.
2. Concretar la calidad de la prevención decidida y su correcta implantación.
3. Definir la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.

4. Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el estudio de seguridad y salud, a la prevención contenida en este estudio de seguridad y salud.
5. Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
6. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
7. Propiciar un determinado programa formativo e informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES

ARTICULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

A continuación, se relaciona la normativa de obligado cumplimiento en la obra.

1.1. SEGURIDAD Y SALUD.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- LEY 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y 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.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.

Inspección de Trabajo:

- Real Decreto 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- Real Decreto 138/2000 de 4 de Febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- Resolución 11 de Abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).

Accidentes de trabajo:

- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

Emergencias y evacuación:

- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Resolución de 11 de junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

1.2. SEGURIDAD DEL PRODUCTO.

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Aparatos a presión:

- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Decisión nº 768/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos y por la que se deroga la Decisión 93/465/CEE del Consejo.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Modificaciones posteriores:

- Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 21 de abril de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP4 relativa a cartuchos de GLP.
- Resolución de 16 de junio de 1998 por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.

Aparatos de elevación y manutención:

- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

Modificaciones posteriores:

- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

1.3. RELACIONES LABORALES

- Ley 12/2001, de 9 de julio, de medidas urgentes de reforma del mercado de trabajo para el incremento del empleo y la mejora de su calidad.
- Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.

- Real Decreto 231/2017, de 10 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan disminuido de manera considerable la siniestralidad laboral.
- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de Enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- Ley 14/2000, DE 29 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Ley 11/1985 de 2 de Agosto de libertad sindical.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1541/2011, de 31 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

1.4. SUBCONTRATACION EN LA CONSTRUCCION

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Corrección de errores del Real Decreto 1109/ 2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto-ley 5/2011, de 29 de abril, de medidas para la regularización y control del empleo sumergido y fomento de la rehabilitación de viviendas.

1.5. INDUSTRIA

- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

1.6. ACTIVIDADES

- Recomendación del Consejo de 18 de febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Complementado por:

- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican 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.
- VI Convenio General del Sector de la Construcción.

1.7. EQUIPOS DE TRABAJO.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Máquinas:

- Convenio 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semiremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo de 1997, que modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (Deroga parte de la Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de marzo de 1971).
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- Real Decreto 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Pantallas de visualización de datos:

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

1.8. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Comercialización:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

- Corrección de Erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 16 de Mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 20 de Febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de Abril de 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Utilización:

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.9. ERGONOMIA

Cargas:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 277/2003, de 7 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales.

1.10. HIGIENE

Enfermedades profesionales:

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

Contaminantes químicos:

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo.

CANCERÍGENOS:

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Convenio 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

AMIANTO:

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Contaminantes físicos:

RUIDO:

- Convenio 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

VIBRACIONES:

- Convenio 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

RADIACIONES NO IONIZANTES:

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

RADIACIONES IONIZANTES:

- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Convenio 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.
- Resolución de 16 de Julio de 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

Contaminantes biológicos:

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 25 de Marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Otras disposiciones:

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

1.11. LUGARES DE TRABAJO

General:

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Electricidad:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Vigencia desde revisión de 23 de mayo de 2010.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- ORDEN DE 27 DE NOVIEMBRE DE 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Estrés térmico:

- Guía del INSHT sobre Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor.

1.12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

- Convenio 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).

- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

1.13. MERCANCIAS PELIGROSAS

- Acuerdo Europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR).

1.14. RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Modificaciones:

- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (Derogada POR Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Reglamento (CE) No 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

1.15. SEÑALIZACIÓN

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

1.16. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y 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.
- Real Decreto 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

1.17. DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
- Directiva 2007/30/CE, de 20 de junio de 2007, por la que se modifica la directiva 89/391/CEE del consejo, sus directivas específicas y las directivas 83/477/CEE, 91/383/CEE, 92/29/CEE y 94/33/CE del consejo, a fin de simplificar y racionalizar los informes.
- 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos.
- 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
- 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción temporales o móviles.
- 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 2009/104/ CE. Utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo
- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo.
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesionales.

- 2006/1907/CE relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la agencia europea de sustancias y preparados químicos.
- Reglamento (UE) 2017/706 de la Comisión, de 19 de abril de 2017, que modifica el anexo VII del Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), por lo que respecta a la sensibilización cutánea, y que deroga el Reglamento (UE) 2016/1688 de la Comisión.
- Reglamento UE 2019/957. Modifica en anexo XVII Reglamento CE 1907/2006 relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).
- Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas y por la que se modifica la directiva 95/16/CE (Refundición).

1.18. NORMAS UNE y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Serán de aplicación todas las normas UNE vigentes y de nueva aprobación a lo largo del desarrollo de las obras.

En aquellos aspectos no regulados en el presente Pliego de Condiciones, pero para los que existan recomendaciones de organismos especializados y reconocidos, se tendrán en cuenta estas recomendaciones. En particular, se tendrán en cuenta las especificaciones contenidas en las Notas Técnicas de Prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1.19. NORMATIVA ESPECÍFICA DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS.

Comunidad de Andalucía.

- ORDEN de 19 de marzo de 2012, por la que se regula la presentación de los Planes de Labores y la comunicación de accidentes de trabajo y los partes mensuales, trimestrales y anuales de accidentes y enfermedades profesionales en el ámbito de la minería en la Comunidad Autónoma de Andalucía y se aprueban sus modelos.
- Decreto 166/2005, de 12 de julio por el que se crea el Registro de Coordinadores en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción.
- Orden de 22 de noviembre de 2007 por la que se desarrolla el procedimiento de habilitación del Libro de Subcontratación, regulado en el Real Decreto 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden de 28 de mayo de 2007, de la Consejería de Empleo, por la que se aprueba el modelo de documento oficial que acredita la habilitación para el desempeño de las funciones comprobatorias en colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, a que se refieren los apartados 2 y 3 del artículo 9 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Orden de 9 de agosto de 2005, por la que se crea el fichero automatizado de datos del Registro de coordinadores en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción.
- Orden de 13 de septiembre de 2010, por la que se modifica la Orden de 23 de mayo de 2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas como Contratistas o Subcontratistas del Sector de la Construcción de la Comunidad Autónoma de Andalucía y se aprueban nuevos modelos de solicitudes de inscripción y de renovación, de comunicación de variación de datos, de cancelación de la inscripción y de certificados de inscripción en este Registro.

ARTICULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

2.1. CONCEPTOS GENERALES

Según el art. 7 del R.D. 1627/1997 en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra

El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una descripción de la obra, la relación de las unidades y actividades que se van a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos previstos en la obra. Además, específicamente, el Plan desarrollará las medidas preventivas propuestas en el presente Estudio y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan de Seguridad y Salud deberá entregarlo el contratista firmado por su Jefe de Obra (o cualquiera de sus superiores) y por un técnico del Servicio de Prevención de la empresa, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, además de la formación técnica de Ingeniero o Ingeniero técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico del ámbito constructivo a que se refiera el proyecto.

Las previsiones preventivas contenidas en este Estudio de Seguridad y salud constituyen el cuerpo de obligaciones específicas que el contratista debe cumplir para la ejecución de la obra y para la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, que una vez aprobado, constituye el instrumento de ordenación de las actividades y servirá, además para la identificación de riesgos y planificación de la acción preventiva de las actividades de la obra. Todo ello, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas que se deben adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los Trabajadores estarán representados por los DELEGADOS DE PREVENCIÓN ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

2.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el R.D. 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y R.D. 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (R.D. 1627/97). Para ello, y en cumplimiento de sus obligaciones preventivas, el empresario deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que se ejecuten en su obra, sean acometidas por personal propio o subcontratado. Dicha planificación deberá incluirse en el Plan de Seguridad de la obra y contará con la aprobación reglamentaria del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución. Además, el contratista no podrá comenzar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en dicho plan. En este sentido, tampoco se podrán comenzar ni ejecutar actividades cuyos métodos de ejecución difieran de los establecidos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Formar e informar a los trabajadores empleados en la obra, acreditando que todos los trabajadores presentes en la obra cuentan con formación general en materia preventiva y con formación específica (a través de la información impartida a pie de obra) tanto de su puesto de trabajo como de las medidas preventivas que se deben aplicar.
- Coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud del artículo 24 de la Ley 31/95, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra

con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuantas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles e informar de la parte del Plan de Seguridad que les compete requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que carezcan de relación contractual con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.

Así mismo, deberá coordinar su actividad con dichas empresas con el fin de controlar y, en su caso, evitar los posibles riesgos que se generen recíprocamente; para ello nombrará una persona designada para la coordinación de actividades empresariales, debiendo tener la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio (R.D. 39/97), en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

En el caso particular de empresas suministradoras que participen de forma esporádica en la obra, deberá informarles por escrito de los riesgos a que están expuestos y las medidas preventivas de obligado cumplimiento que afecten a su labor en el tajo. Deberá requerir de las citadas empresas suministradoras la información de los riesgos que sus actividades, productos o equipos pueden generar, así como las medidas de prevención y protección a adoptar frente a tales riesgos. Deberá transmitir a las empresas suministradoras las instrucciones respecto a las actuaciones en materia de prevención a adoptar en la obra.

- Vigilar el cumplimiento de la normativa preventiva y de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud. En base a la normativa, el empresario deberá disponer los medios, y entre ellos los recursos preventivos, para garantizar la vigilancia del cumplimiento de lo establecido tanto en la normativa preventiva como en el propio Plan de Seguridad y Salud de la obra. Para ello, se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas establecidas en el apartado de organización preventiva del presente pliego.
- Planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su Plan de Seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.
- El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas y protecciones de su Plan de Seguridad y Salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los RD 1215/97, RD 2177/04, RD 1644/2008 y RD 773/97, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en las fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.

- Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.
- El empresario deberá comunicar de manera inmediata al promotor y al coordinador en materia de seguridad y salud, todos los accidentes o incidentes que ocurran en la obra, sin perjuicio de la gravedad de los mismos ni del informe de investigación que redacte al respecto.

2.3. ORGANIZACION PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.

La empresa adjudicataria deberá disponer en la obra de una organización especializada de prevención de riesgos laborales.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización productiva y preventiva la vigilancia necesaria para garantizar el cumplimiento de las obligaciones preventivas de la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo dispondrá de un técnico de seguridad, de un responsable del archivo de seguridad, de la estructura y recursos preventivos necesarios para realizar la vigilancia de la planificación preventiva y de un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de la eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero/Ingeniero Técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico según los anteriores Planes de Estudios ó Graduado según los nuevos planes de formación y dispondrá del Master de Prevención de Riesgos Laborales o postgrado en Seguridad y Salud.

La empresa contratista deberá realizar la vigilancia del cumplimiento del Plan de Seguridad a través de su estructura de medios humanos en la obra, organización que incluirá los recursos preventivos adecuadamente formados para las actividades que reglamentariamente determinen su presencia.

La empresa contratista designará en el Plan de Seguridad la persona que dentro de la organización preventiva es la encargada de la coordinación empresarial que el contratista está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

El empresario contratista exigirá y controlará que en cada actividad subcontratada la empresa subcontratada dispone de una estructura organizativa y preventiva adecuada a la entidad de la actividad.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, y en aquellas actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

2.4 PLANIFICACION PREVENTIVA DE LAS OBRAS. PROCEDIMIENTOS A APLICAR.

2.4.1.- Prescripciones en relación a la elaboración y contenido del Plan de Seguridad y Salud

a) En relación con la elaboración y tramitación del Plan de Seguridad

- En aplicación del Estudio de Seguridad y salud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del RD. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- El Plan de Seguridad y Salud será aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra designado por el promotor.
- El contratista deberá realizar la apertura de centro de trabajo una vez que haya sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud de la obra. La comunicación de apertura de centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos. El empresario contratista deberá enviar copia del documento de apertura a la Dirección de Obra (incluyendo el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución))
- El Plan de Seguridad se elaborará por un técnico competente. El contratista avalará esta competencia tanto técnica como preventivamente. Así, el Plan deberá ser redactado por un técnico superior en prevención de riesgos laborales y con titulación técnica de Arquitecto/Arquitecto Técnico ó Ingeniero/Ingeniero Técnico de la especialidad que desarrolla el proyecto. El Plan será asumido como compromiso para aplicar en la obra y estará firmado por parte del representante del empresario contratista principal (Delegado ó Jefe de Obra).
- El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, siendo un documento que en cualquier caso será sometido a continuas revisiones y modificaciones de forma que el contratista analice todas y cada una de las actividades que se van a ejecutar en la obra. Las citadas modificaciones o anexos serán objeto de idéntica tramitación que el propio Plan. Las actividades objeto de modificación comenzarán una vez se cuente con la preceptiva aprobación de la planificación preventiva que estará incluida en un anexo o modificación del plan.
- El Plan de Seguridad definirá los procedimientos de gestión de los recursos materiales y humanos y de la organización del contratista para poner en práctica el seguimiento de la planificación preventiva.

Estos procedimientos, que se recogen en el apartado siguiente, desarrollaran los medios, los procesos, los responsables y la documentación generada para el cumplimiento de cada una de las obligaciones.

b) En relación con el contenido del Plan de Seguridad

Tal y como refiere la propia guía de desarrollo del R.D. 1627/1997, publicada por el INSHT, respecto del contenido del Plan de Seguridad y Salud, la normativa no determina obligación alguna en relación con la **estructura** del Plan de Seguridad y Salud, sino únicamente su función y alcance. Es decir, **los documentos que conforman un Plan de Seguridad y Salud no tienen por qué coincidir con aquellos propios del Estudio de Seguridad y Salud** (esto es: memoria, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto). De hecho, para ser práctico, **la estructura no debe coincidir**. No cabe la inclusión en un documento del contratista las cláusulas preventivas que impone el promotor a través del presente Pliego. Tampoco cabe la reproducción del presupuesto del ESS del proyecto en el Plan de Seguridad y Salud; únicamente aparecerá la valoración económica de las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, junto con la consiguiente justificación técnica. En todo caso, la aprobación económica de estas medidas, que no podrá disminuir el importe total del Estudio de Seguridad, deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Parece lógico que la estructura del Plan de Seguridad coincida con la programación general de la obra, con el fin de facilitar una gestión integral de la actividad en la que coexisten las directrices técnico-constructivas y las preventivas. En todo caso, su estructura estará concebida de modo que se facilite, al máximo, su implementación en la obra.

En aplicación de lo establecido en la normativa, el contratista principal concretará en el Plan de Seguridad (PSS), los procedimientos, funciones y medios que pondrá en práctica a lo largo de la obra para cumplir y hacer cumplir sus obligaciones preventivas para con todos los trabajadores de la obra (formación e información preventiva, planificación de la prevención, organización de la prevención, coordinación de actividades empresariales, vigilancia preventiva y presencia de recursos preventivos). En particular, el PSS desarrollará y concretará los siguientes procedimientos:

- El PSS describirá las actuaciones previstas para la ejecución de las obras y los métodos de ejecución previstos. Sobre la base de los mismos establecerá los riesgos y medidas preventivas que se aplicarán a cada una de las actividades y actuaciones que comprenden la obra. En todo caso, cumplirá los requisitos y previsiones preventivas de carácter mínimo previstas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Para proceder a la identificación de los riesgos, el contratista deberá definir tanto el proceso de ejecución de los trabajos, como los medios materiales y auxiliares necesarios, así como las condiciones del entorno en el que se realizan las actividades.
- El contratista definirá los procedimientos para garantizar el seguimiento continuo y la revisión y actualización del Plan de Seguridad cuando, en base a los preceptos legales, resulte necesario.
- El PSS deberá incluir un procedimiento para el establecimiento y actualización de la organización preventiva del empresario en la obra. Este procedimiento incluirá la estructura organizativa, la definición de responsabilidades, funciones de cada uno de los miembros y su formación, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para garantizar la adecuada prevención. Este procedimiento deberá prever la coordinación e integración de la organización preventiva de las empresas subcontratistas.

- El contratista desarrollará en el PSS los procedimientos para definir la forma de llevar a cabo la vigilancia de las condiciones de seguridad en las que se realizan los trabajos, especialmente para los tajos en los que se realicen actividades consideradas con riesgos especiales y aquellos en los que se desarrollen actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y en base a ello la forma en que asignará la presencia de recursos preventivos. Deberá definir asimismo los protocolos de actuación y comunicación para el cumplimiento efectivo de las funciones de vigilancia por parte de los trabajadores encargados de la misma, así como la forma de identificación de los recursos preventivos por parte de todos los trabajadores de la obra. El procedimiento incluirá los formatos y los mecanismos de control para documentar tanto la citada labor de vigilancia, como la periodicidad en la que se comprobarán las condiciones de trabajo.
- En materia de formación de los trabajadores, el contratista desarrollará en el Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de gestión para garantizar que la formación teórica y práctica que se imparta sea suficiente y adecuada (la definida en el V Convenio General del Sector de la Construcción, cuando resulte de aplicación) a todos los trabajadores de su plantilla. Esta formación se facilitará tanto en el momento de la contratación, cualquiera que sea la modalidad y duración de ésta, como cuando cambie el trabajador de función o actividad o cuando se produzcan cambios en los equipos de trabajo. La formación estará centrada en el puesto de trabajo o función que va a desarrollar cada trabajador y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos.

El procedimiento en cuestión deberá prever las fórmulas para controlar que las empresas subcontratistas faciliten igualmente la formación de sus trabajadores en las mismas condiciones, extensión y periodicidad que el contratista principal.

- El PSS definirá el procedimiento concreto a aplicar por el contratista respecto de la información de los trabajadores de la obra. En este sentido el procedimiento deberá establecer las acciones a implantar para garantizar el cumplimiento de los deberes de información e impartición de instrucciones por parte del empresario principal según los siguientes criterios:
 - El procedimiento definirá la forma de informar de manera suficiente a las otras empresas y, en su caso, trabajadores autónomos, que concurren en la obra, de los riesgos que entraña la ejecución de las actividades a éstos encomendadas y de las medidas de protección, prevención y emergencia previstas en el PSS para combatirlos. Esta información se facilitará antes de iniciar las actividades a ellos encomendadas. Este procedimiento deberá garantizar la entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecta a sus trabajos y, en caso de que se prevea la presencia de riesgos de naturaleza grave o muy grave, la información por escrito de los mismos.
 - Se definirá la forma de controlar que los empresarios concurrentes que han recibido esta información la faciliten a los trabajadores, en relación con el puesto de trabajo que van a desempeñar, a fin de que éstos conozcan no sólo los riesgos que pueden afectarles, sino también las medidas que tienen a su alcance.
 - El procedimiento incluirá la forma de facilitar al resto de empresarios concurrentes en la obra, antes del inicio de su actividad, instrucciones suficientes y adecuadas para la

prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstas empresas y sobre las medidas que deban aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia, teniendo en cuenta que si los riesgos laborales se estiman como graves o muy graves, las instrucciones se facilitarán por escrito

- El contratista definirá en el PSS las fórmulas para permitir y garantizar en la obra la participación de los trabajadores en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo. A tal fin, al menos una copia del Plan de Seguridad deberá estar disponible en las instalaciones de los trabajadores de la obra.
- El contratista definirá en el Plan de Seguridad los protocolos de investigación, documentación e información relacionados con el tratamiento de los accidentes y siniestralidad laboral en las obras según las exigencias específicas definidas en el presente pliego.
- El empresario contratista definirá en el PSS la forma de documentar y archivar en la obra toda la documentación referente al cumplimiento de sus obligaciones en materia de seguridad y salud. Deberá establecer igualmente los procedimientos de acceso a la documentación por parte de los diferentes intervinientes. Dentro del organigrama se designará una persona encargada de llevar a cabo la organización de la documentación preventiva.
- El PSS concretará los medios de emergencia a partir de los criterios mínimos establecidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud y desarrollará un Plan de actuaciones en caso de emergencia.

En relación con las medidas de emergencia el PSS incluirá las medidas a adoptar en caso de emergencia de forma detallada siguiendo las orientaciones contenidas en el artículo 20 de la Ley 31/95 para garantizar la seguridad de los trabajadores. De este modo, en el PSS se deberán identificar las posibles situaciones de emergencia, detallando los medios de emergencia a disponer en la obra, las actuaciones, procedimientos, medidas a adoptar, responsables y protocolos de actuación en cada caso.

- El PSS definirá los protocolos para establecer y garantizar los controles de vigilancia de la salud a realizar a los trabajadores. Estos protocolos deberán garantizar la adecuación de los puestos de trabajo a los trabajadores tanto de la empresa principal como el control de estos requisitos sobre las empresas subcontratistas.
- El PSS deberá definir los procedimientos a establecer por el contratista para el control de la subcontratación y el cumplimiento de las prescripciones establecidas en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1109/2007.
- El contratista definirá en el PSS un protocolo para establecer un sistema de control de los accesos de forma que se limite el acceso a la obra al personal autorizado para ello. Así mismo, se deberán desarrollar en el protocolo las medidas de control necesarias para conocer la identidad de las personas presentes en la obra. En todo caso, los procedimientos o protocolos a desarrollar deberán garantizar que únicamente accede a la obra personal con la formación e información necesaria (especialmente en lo que se refiere a los trabajos con riesgos especiales).

- El contratista principal deberá desarrollar en el PSS los procedimientos que habilitará en la obra para garantizar que toda la maquinaria, instalaciones y equipos auxiliares cumplen con la normativa vigente contando con toda la documentación y autorizaciones preceptivas (proyectos y autorizaciones de las instalaciones, marcado CE, programas de inspección y mantenimiento, OCA's, manuales en la lengua del operador...). Así mismo, el contratista deberá desarrollar los procedimientos para garantizar la estabilidad estructural de las diferentes instalaciones de obra y medios auxiliares, así como de las zonas de trabajo (taludes, excavaciones, zanjas, etc.) disponiendo del cálculo justificativo correspondiente.

2.4.2.- Prescripciones en relación a la actualización y seguimiento del Plan de Seguridad

La empresa contratista deberá adecuar permanentemente el Plan de Seguridad en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

Semanalmente, el contratista deberá remitir al Director de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud un documento en el que se refleje la programación de los trabajos que se prevea ejecutar en el mes siguiente. El documento se actualizará semanalmente. En el documento se reflejará la relación de los trabajos programados con la planificación preventiva existente (Plan de Seguridad); se detallarán los medios materiales previstos para su ejecución y las empresas que intervendrán. En su caso, el contratista propondrá las modificaciones del Plan de Seguridad que considere oportunas.

El empresario contratista deberá garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello. El empresario contratista deberá garantizar, además, que antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

2.5. TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. RECURSOS PREVENTIVOS.

El análisis de los riesgos especiales se realiza de una forma particular para cada actividad que se identifica en este estudio, y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además del análisis efectuado por el autor del estudio al respecto, el contratista deberá analizar aquellas nuevas situaciones no identificadas en el estudio y que, por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias, simultaneidad, cambio en procedimientos, etc... lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de un recurso preventivo.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos siguientes:

- Actividades o procesos considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales.
- Actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente,

En base a las especificaciones de formación en el sector de la construcción, los recursos preventivos deberán tener una formación en prevención de nivel básico, que para este sector tendrá una duración mínima de 60 horas.

En relación a los recursos preventivos, el empresario contratista deberá habilitar los procedimientos para dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

- El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (trabajadores designados o pertenecientes al servicio de prevención) sean necesarios para desempeñar las funciones de recurso preventivo y llevar a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud. Para ello comprobarán el cumplimiento y el estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.
- En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista deberá definir en el Plan de Seguridad la forma de garantizar la presencia de los recursos preventivos, así como quienes son los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los trabajadores designados como recursos preventivos lleven a cabo sus obligaciones.
- El contratista deberá documentar de forma individualizada la designación de los recursos preventivos. Este documento de designación deberá estar firmado por el empresario y por el trabajador que se designa. Se le entregará copia de esta designación al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
- El contratista deberá identificar para el resto de trabajadores de la obra a los trabajadores encargados de las funciones de recurso preventivo.

Esta identificación se materializará mediante una inscripción en la parte trasera del chaleco retrorreflectante. En la inscripción figurará en color negro y altura mínima de letras de 12 cm las palabras “RECURSO PREVENTIVO”

- La actuación de los recursos preventivos cumplirá dos objetivos:
 - a. Cuando, como resultado de la vigilancia, los recursos preventivos observen un deficiente cumplimiento de las medidas preventivas, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas.
 - b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asignen las labores de vigilancia pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del R.D. 1627/1997.

2.6. FORMACION DE LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar. Esta formación debe ser impartida dentro de la jornada de trabajo o bien fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser recogida por la empresa contratista dentro de su Plan de Seguridad, describiendo de forma concreta los protocolos y procedimientos a poner en práctica su cumplimiento. Asimismo, el contratista debe incluir en el Plan de Seguridad los procedimientos que pondrá en práctica para garantizar la formación correspondiente y adecuada a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas vayan a aportar a la obra antes de su incorporación.

2.7. INFORMACION DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores de la empresa contratista serán informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, bien por ser inherente al medio en que van a ejecutar el trabajo o ser producto de las materias primas que se van a utilizar. También serán informados de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir dichos riesgos, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, el empresario contratista facilitará a los trabajadores los medios para formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, el empresario contratista garantizará que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

De forma previa al inicio de las actividades, el contratista, a través de los técnicos del organigrama de seguridad impartirá charlas a pie de obra de información a los trabajadores de los riesgos y medidas específicas que afectan a la actividad.

Dentro de las obligaciones de documentación del empresario, éste deberá documentar la realización de estas charlas con la información transmitida, listados y firmas de las asistentes. Únicamente podrán acceder a los tajos con riesgos especiales los trabajadores que hayan recibido esta información de riesgos y medidas específicas.

2.8. INTERCAMBIO DE INFORMACION E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Con la finalidad de conseguir los objetivos de:

- Controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurren en el mismo centro de trabajo.
- Procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes, como las correspondientes medidas para su prevención.
- Controlar las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan

aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí.

El contratista principal deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud, determinando los procedimientos para garantizar su cumplimiento, las siguientes obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes.

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

El contratista principal deberá prever en el Plan de Seguridad los procedimientos para vigilar y garantizar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

2.9. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El empresario contratista recogerá en el Plan de Seguridad y Salud los procedimientos que va a establecer para realizar la Coordinación de Actividades Empresariales con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo.

Estos procedimientos deberán prever tanto la Coordinación con empresas y trabajadores autónomos con los que mantenga una relación contractual dependiente del proyecto y de la obra como con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo con las que no tenga una relación contractual y que puedan tener interferencias con las actividades de la obra.

El contratista definirá en el PSS los procedimientos necesarios para garantizar la información de los riesgos de las actividades subcontratadas por parte de las empresas subcontratistas y la actualización, en su caso, del PSS. En el desarrollo de la obra, esta coordinación de actividades deberá prever las interferencias de las distintas actividades, analizando los riesgos originados por estas interferencias y planificando las correspondientes medidas preventivas, así como las actividades cuya ejecución simultánea resulte incompatible por el nivel de riesgo.

El Plan de Seguridad y Salud deberá analizar todas las posibles interferencias incluso con terceros que la ejecución de la obra pueda ocasionar, desarrollando las medidas de prevención y los procedimientos de coordinación y cooperación para evitar las citadas interferencias o los daños originados por las mismas.

Los procedimientos de coordinación de actividades deberán desarrollar también, en base al art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los protocolos de información derivados de la relación del contratista principal con los fabricantes, importadores y suministradores de productos y equipos de trabajo empleados en las obras.

Concretará también en el Plan de Seguridad, dentro de la organización preventiva, las personas encargadas de las funciones de coordinación de actividades empresariales.

2.10. VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

El contratista principal vigilará el cumplimiento tanto por parte de sus propios trabajadores, como por los pertenecientes a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Dentro de la organización del contratista, este definirá y designará por escrito los medios destinados a la vigilancia del cumplimiento de todas las unidades previstas en el Plan de Seguridad y Salud. Los trabajadores a los que se asigne estas labores deberán tener formación preventiva como mínimo de 60 horas (tal y como se establece en el V convenio para la formación de Recursos Preventivos) y experiencia en las actividades a vigilar, actuando como recursos preventivos cuando sea preceptivo según el apartado 2.5.

El contratista requerirá de las empresas que subcontrate la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo. Cada empresa subcontratista asignará al menos un responsable de seguridad por cada uno de los tajos o actividades que realice en la obra.

El contratista principal exigirá a las empresas subcontratistas que le den por escrito haber cumplido sus obligaciones de información y de formación a los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido los medios de coordinación oportunos que garanticen el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

2.11. CONTROL DE LA SUBCONTRATACION EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podría generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen a:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.

- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

Respecto al control de la subcontratación, en el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas, disponer de la documentación que acredite la posesión de la maquinaria y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07).
- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, desarrollando los requisitos normativos para poderlas llevar a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
- Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.
- Conforme a lo establecido en el artículo 16.2.a) del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (R.D. 1109/2007), el contratista deberá comunicar cada subcontratación anotada en el Libro de Subcontratación al Coordinador de seguridad y salud.

2.12. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

2.12.1. Identificación

Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar por parte del empresario contratista será la de identificar a dichas personas (trabajadores). El

contratista deberá definir la forma de identificar a las personas que pueden acceder a las obras a través de tarjetas o carnets personalizados de obra, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de las empresas contratistas principales, subcontratistas o autónomos, que intervienen en la ejecución de la obra la emisión y posesión de esta tarjeta o carnet debe garantizar, además, que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,...). De esta forma el servicio administrativo del contratista únicamente emitirá estas autorizaciones una vez disponga de toda la documentación preventiva de los trabajadores.

Dentro de los datos que deben figurar en esta tarjeta identificativa, o sistema equivalente se incluirá con carácter mínimo:

- Nombre del trabajador
- Nombre de la empresa
- Datos de la mutua de accidentes del trabajador
- Teléfono responsable en obra de la empresa subcontratista.
- Teléfonos de emergencias de la obra.

2.12.2 Control de acceso, control del personal y de vehículos.

Una vez identificadas las personas que tienen acceso a la obra, el contratista tendrá que garantizar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la misma. Para ello, primeramente se debe garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto. Por esta razón en las obras deberá preverse la delimitación en torno a la totalidad de zonas ocupadas por las obras.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a los vehículos y personas no autorizadas, así como una advertencia de peligro derivado del movimiento de maquinaria de obra.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y responsables de producción actuarán como “controladores”, comprobando en cada jornada que todas las personas de los diferentes tajos están autorizadas.

Todo el personal para acceder a la obra deberá llevar visible o enseñar a los controladores la tarjeta o sistema adoptado de identificación.

El contratista deberá habilitar también tarjetas identificativas de acceso a la obra a los responsables de dirección de obra, asistencia técnica, control de calidad, técnicos de medioambiente, técnicos de arqueología,... que no dependiendo contractualmente del empresario contratista principal de ejecución de las obras, si tengan relación con el promotor para el seguimiento o control externo de las mismas.

En las zonas de la obra en las que se habilite el acceso a vehículos no destinados al trabajo o suministro también debe controlarse el acceso. El contratista deberá establecer los medios para garantizar el reconocimiento de que un vehículo está autorizado a acceder a los recintos habilitados de las obras. Para los vehículos también se deberán disponer medidas para controlar el acceso.

En las oficinas de obra y vestuarios deberán estar claramente identificadas y definidas las vías de entrada y salida de la obra desde la red pública de caminos y carreteras.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra (tanto propios como de sus subcontratas). Todos los conductores de estos vehículos deberán recibir instrucciones verbales y escritas sobre las normas de circulación en la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.

En función del avance de la obra, el contratista deberá establecer un plan de circulación de obligado cumplimiento. Las entradas y salidas de los vehículos de obra a las vías de circulación deberán estar señalizadas y se numerarán de igual forma que lo estén las salidas de emergencia según el plan de emergencia. Se señalizarán de igual modo, los sentidos de la circulación, así como las limitaciones y prohibiciones de uso para los vehículos turismo o todo terreno de las pistas por incompatibilidad con maquinaria o trabajos. Se señalará la velocidad máxima y se planificarán las vías de circulación de trabajadores y vehículos, así como las pautas para la circulación de las mismas.

2.13. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS Y TRABAJADORES TRANSNACIONALES.

Las obligaciones que deben cumplirse en la obra en materia laboral respecto a los trabajadores y empresas extranjeras son las siguientes:

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos claramente diferenciados:

A) En primer lugar la relación laboral que se da entre empresarios de ámbito nacional y trabajadores extranjeros que se contratan en España.

B) En segundo lugar las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

A) En el primer caso la normativa de aplicación es:

- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero Sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 557/2011, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, tras su reforma por Ley Orgánica 2/2009.
- En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador (en este caso todos los contratistas y subcontratistas de las obras) son los siguientes:
- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En dicho contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses y un periodo máximo de doce meses.
- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de forma que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a

tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.

- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite los medios económicos, materiales y personales de los que dispone para realizar el proyecto empresarial o contratación.
- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo deberán ajustarse a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

B) En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de Noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Esta ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado.

Se trata de que los trabajadores que vienen a España, se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas.

Incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.
- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas, que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la /s empresa/s y centro/s de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

No se exige la comunicación cuando el desplazamiento sea para períodos inferiores a 8 días.

Independientemente del cumplimiento de los requisitos formales y documentales anteriormente descritos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone.

Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, de las medidas de seguridad y medidas de emergencia del puesto de trabajo que debe recibir el trabajador. Esta

formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que deberá transmitirse en el idioma del trabajador.

CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS

ARTICULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN PREVISTOS.

Previo al comienzo de las obras y siempre antes de su utilización, el contratista supervisará las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y condiciones de uso son óptimos. Los equipos deteriorados o que no se encuentren aptos para ser utilizados serán sustituidos.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las condiciones establecidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997. Todo elemento de protección personal se ajustará a Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación, siempre que exista Norma de referencia.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo sistema de protección colectiva deberá cumplir las Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación.

Únicamente se podrán disponer sistemas no normalizados cuando no existiese normativa de aplicación o cuando no existiese posibilidad de aplicación a los elementos de la obra de un sistema normalizado. En este caso, el contratista deberá justificar técnicamente mediante cálculos la idoneidad del sistema que se vaya a disponer.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. El contratista controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

En el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas y medidas de prevención de la obra tales como barandillas, redes, líneas de vida, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, el contratista realizará revisiones periódicas para asegurar su eficacia.

3.1 ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES PREVENTIVAS FRENTE A LOS PRINCIPALES RIESGOS EN LAS OBRAS.

3.1.1.- Caídas de altura.

El contratista planificará, antes de iniciar cualquier trabajo en altura, tanto el procedimiento preventivo previsto en cada una de las fases del mismo como la formación e información preventiva de carácter específico que a trasladar a los trabajadores implicados.

Las condiciones técnicas de las protecciones colectivas integradas en un equipo o medio auxiliar estarán definidas en el proyecto técnico del medio auxiliar.

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m., se protegerán con sistemas de protección colectiva según la definición de los planos del Proyecto y del Estudio de Seguridad.

Para los sistemas de protección de borde, cuando se prevea la realización de trabajos sobre el nivel de instalación de las barandillas que provoquen la pérdida total o parcial de su eficacia, se dispondrán sistemas complementarios de protección. Estas zonas se protegerán con barandillas y, en su caso, complementariamente con redes. Esta misma consideración se adoptará si en alguna fase posterior de los trabajos resultase necesaria la retirada provisional de las barandillas.

En cuanto a la planificación para la instalación de las protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura, estas protecciones se instalarán, siempre que resulte posible, previamente a que aparezca el riesgo que se prevé proteger, dejándolas previstas en la fase constructiva anterior.

Los huecos en forjados o plataformas también podrán protegerse con cubrición de chapones metálicos ó conformados con maderas convenientemente arriostradas. En estos casos, los elementos que conforman la chapa de cubrición deberán estar fijados de modo que se impida su desplazamiento y tendrán la resistencia adecuada para soportar el peso que vaya a circular o posicionarse sobre ellos. Estas circunstancias deberán estar informadas mediante señalización.

En el caso de forjados de hormigón y para huecos de lado menor de 1,5 m podrá dejarse como protección el mallazo pasante de armadura del forjado o losa. Esta protección se cubrirá con tabla de madera para no dejar huecos y evitar caídas al mismo nivel.

3.1.2.- Contactos eléctricos

En todas las instalaciones eléctricas se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.

3.1.3.- Caída de cargas durante su manipulación

Solamente podrán utilizarse aquellos equipos de elevación, que estén homologados y certificados. Los equipos se utilizarán según los usos previstos por el fabricante y serán los adecuados según las cargas que vayan a manipular.

En la manipulación de cargas con medios mecánicos, el empresario contratista deberá elegir la grúa o equipo de elevación con la capacidad adecuada para los trabajos que vaya a realizar. Igualmente deberá designar el jefe de la maniobra, responsable de la supervisión y dirección de las maniobras de la grúa.

El empresario contratista deberá eliminar los obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, deberá tomar las medidas de protección oportunas.

Del mismo modo, el empresario contratista deberá comprobar y justificar que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa o equipo de elevación tenga la resistencia suficiente.

El contratista deberá ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización

Los dispositivos de seguridad de la maquinaria de elevación serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento y revisado su estado periódicamente.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre-pestillo de seguridad. Los equipos auxiliares de elevación serán los adecuados por características de carga, dimensiones y tipo de elementos que tengan que elevar.

3.1.4.- Caídas al mismo nivel

Todas las zonas de desplazamiento de la obra se mantendrán en buenas condiciones de orden y limpieza. Las zonas de desplazamiento se mantendrán con superficies regulares y homogéneas. Se prohíbe dejar obstáculos en las zonas de paso.

El contratista organizará los acopios para que no interrumpan las zonas de paso.

Los mandos intermedios del empresario contratista se encargarán de la vigilancia del orden y limpieza de los tajos, tarea que deberá estar incluida en sus partes de trabajo.

3.1.5.- Sobre esfuerzos

En relación con los sobre esfuerzos, además de tener en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas contenidas en el Real Decreto 487/1997, el empresario contratista deberá cumplir las siguientes obligaciones.

Obligaciones generales

El empresario contratista deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar los sobreesfuerzos, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las cargas, sea de forma automática o controlada por el trabajador y la rotación de los trabajadores.

Cuando los sobreesfuerzos sean generados por la manipulación manual de cargas, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación a niveles tolerables. A tal fin, deberá evaluar los riesgos tomando en consideración los factores indicados en el anexo del Real Decreto 487/1997 y sus posibles efectos combinados.

Obligaciones en materia de formación e información

El contratista deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una información y formación adecuadas sobre los sobreesfuerzos derivados de la manipulación manual de cargas, uso de equipos auxiliares y fatiga así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

Además, proporcionará a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas, el acceso a los lugares de trabajo y maquinaria y el uso correcto de los equipos auxiliares además de los riesgos derivados de un uso incorrecto.

3.1.6.- Riesgo de incendios

Los almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgo de incendio estarán dotados de extintores.

En la maquinaria, equipos y vehículos usados para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

Para evitar incendios en aquellos tajos o zonas de obra que se ejecuten en zona de monte o campo, el contratista adoptará medidas de protección y prevención de incendios tales como:

- Desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generan riesgo de incendio,
- En verano, regar periódicamente las zonas próximas a los tajos donde se realicen trabajos que pudiesen generar incendios.
- Disponer en la obra de un camión cisterna de agua mientras duren los trabajos.
- No realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier tarea que pueda producir llama o chispas en estas zonas.
- Colocar carteles indicativos y señales de seguridad.

3.1.7.- Riesgos de sepultamiento o atrapamiento por el terreno en trabajos bajo la cota de superficie.

Atendiendo a los principios de acción preventiva deberán adoptarse medidas para eliminar los riesgos y combatir los riesgos en origen, de forma que se deberán planificar los trabajos evitando o reduciendo la presencia de trabajadores bajo la superficie del terreno.

En general, los borde de las excavaciones (zanjas, vaciados,...) deberán realizarse con una pendiente que evite su derrumbe accidental o imprevisto. Para ello, deberán adoptarse los taludes de excavación acordes a la naturaleza, condiciones del terreno y condiciones externas para garantizar la estabilidad de los mismos.

De forma específica deberán considerarse y aplicarse las recomendaciones al respecto contenidas en el Estudio Geotécnico del proyecto. En el caso de que no exista una definición clara de las condiciones de las excavaciones en el Estudio Geotécnico, el contratista adjudicatario deberá analizar, justificar y adoptar en cada tipo de terreno los taludes de excavación que garanticen la estabilidad de los mismos y eviten los peligros de derrumbes que generen riesgos de sepultamiento o atrapamiento de trabajadores. Las justificaciones técnicas, realizadas por técnicos competentes, deberán ser entregadas a la Dirección de Obra.

3.1.8.- Riesgos debidos al ruido ambiental

En aplicación del artículo 7 del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el contratista deberá realizar una evaluación de riesgos de trabajadores expuestos al ruido. En particular, el contratista está obligado a cumplir lo siguiente:

- Identificar el puesto de trabajo.
- Evaluar el riesgo existente y relación de los trabajadores afectados.
- En función del resultado de la evaluación, definir las medidas preventivas procedentes teniendo en cuenta lo citado en el artículo 3 del Reglamento.
- Documentar los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayos utilizados, en los casos en que sea de aplicación lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del citado RD.

3.1.9.- Riesgos debidos a las vibraciones

Los trabajadores que realizan tareas con martillos neumáticos están sometidos a vibraciones que les afectan a todo el cuerpo. Se recomienda que a dichos trabajadores se les practique reconocimientos médicos periódicos.

En menor grado, los trabajadores que utilicen máquinas portátiles (destornillador automático, taladro HILTI, etc.) se ven también sometidos a vibraciones mano-brazo. Junto con los conductores de carretillas, que sufren vibraciones que pueden afectarles a la columna vertebral, también es aconsejable que se les practique chequeos regulares.

3.1.10.- Riesgos de exposición a radiaciones no ionizantes

Los trabajos de soldadura generan gran cantidad de radiaciones no ionizantes, que pueden llegar a producir con el paso del tiempo desórdenes tales como cataratas o cáncer de piel. Dichos trabajadores contarán con pantallas de protección frente a tales radiaciones con cristales inactínicos, a ser posible autoajustables. Se tomarán las medidas necesarias para que terceros trabajadores no se vean tampoco afectadas por ellas.

3.1.11.- Riesgos de exposición a la iluminación

Las áreas de trabajo y las vías de comunicación dispondrán en la medida de lo posible de suficiente luz natural. Tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente cuando no sea bastante la luz natural. En su caso se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques, antideflagrante y que no suponga un riesgo de electrocución (medida está especialmente importante si se utilizan sobre plataformas metálicas o dentro de depósitos metálicos), como por ejemplo portalámparas con rejilla de protección y mango aislante, alimentadas con un voltaje menor o igual a 24 V. También son admisibles pantallas fluorescentes a 220 V con protección IP 65 como mínimo. En las instalaciones o lugares de trabajo que exista riesgo de deflagración o explosión, la instalación eléctrica será la adecuada (normativa Atex).

El color de la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de la señalización.

Asimismo, las instalaciones de iluminación estarán colocados de tal manera que no supongan un riesgo de accidente para los trabajadores.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuadas mínimas:

- Bajas exigencias visuales: 200 lux
- Exigencias visuales moderadas: 400 lux
- Exigencias visuales altas: 1000 lux
- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux

La iluminación se duplicará cuando exista riesgo de caída, choque u otros accidentes.

3.1.12.- Riesgos derivados de la ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas a soportar por los trabajadores, estos dispondrán de aire fresco en cantidad suficiente.

Las instalaciones de ventilación se mantendrán en buen estado de funcionamiento. Adicionalmente los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud.

3.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones en los términos y plazos que en cada caso se fijen en los manuales del fabricante o en su defecto, en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

El contratista pondrá a disposición de los trabajadores únicamente equipos auxiliares de trabajo que cumplan con la normativa vigente que les sea de aplicación. Todos los equipos puestos a disposición de los trabajadores cumplirán con el R.D. 1215/1997, y el contratista vigilará que su utilización se realice según las condiciones del citado R.D.

No se utilizarán sistemas o medios auxiliares de fabricación improvisada en la propia obra.

Para reducir los riesgos el contratista antepondrá siempre la adopción de sistemas de protección colectiva frente a la individual en todas las fases y unidades de la obra. La previsión de protecciones individuales únicamente se aplicará para los riesgos residuales y para aquellos en los que no se pueda aplicar una protección colectiva, previa justificación de este extremo por parte del contratista.

Además de medios de protección, el contratista mantendrá en condiciones de trabajo adecuadas todos los puestos de la obra, garantizando los aspectos de iluminación de los lugares de trabajo, señalización eficaz y limpieza de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, mejoran el grado de seguridad.

Los equipos de protección colectiva se montarán y desmontarán por personal formado y autorizado para la realización de estos trabajos y bajo la supervisión de un responsable o Jefe de equipo.

En el caso de montaje de sistemas de protección colectiva que requieran de una supervisión y certificado de montaje por parte de un Técnico competente, los trabajos no podrán comenzar hasta que el citado técnico haya certificado el montaje. Este requisito será exigible tanto en la primera instalación como en instalaciones sucesivas o modificaciones del sistema.

Se prohíbe la modificación o reparación de sistemas y equipos de protección colectiva salvo en los casos y en la forma prevista por el fabricante y siempre con el visto bueno del Responsable o Técnico competente.

Los equipos y sistemas de protección colectiva deberán almacenarse de forma ordenada y protegidos de las acciones climatológicas y externas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

3.2.1.- Pasarelas y plataformas de trabajo

Todas las pasarelas y las plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm., estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas no presentarán huecos ni

discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo.

Cuando las pasarelas se dispongan sobre elementos situados a más de 2 m. de altura, las protecciones de borde de las mismas deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 13374:2013.

3.2.2.- Señalización de seguridad y de tráfico

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir la que se refiere a la información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso serán de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, en los cuales sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar a los medios de seguridad, asistencia o emergencias.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, color, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde haya circulación de vehículos. Toda la señalización de tráfico de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado para garantizar su visualización en función de las distancias necesarias para ello. Las señales se montarán sobre soportes anclados al terreno o autoportantes sobre el mismo. Se instalarán a una altura mínima de 1,5 metros sobre el terreno, medidos desde la parte inferior de la señal.

Cuando los trabajos de la obra afecten a vías fuera de poblado que interfieran con terceros se utilizarán las señales prescritas en la Norma 8.3.- IC "Señalización de Obras" de acuerdo con las especificaciones de la misma. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. La señalización de obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía.

En zonas urbanas, el contratista solicitará y cumplirá las normas de señalización establecidas en las normas urbanísticas.

Toda maquinaria o vehículo en la que el operador, bien por la movilidad del equipo o de las cargas que transporte, no tenga una visión completa de la zona de acción estarán equipados con dispositivos automáticos acústicos de advertencia de movimiento.

La maquinaria y vehículos estacionados en zonas de circulación deberán mantenerse balizados para ser percibidos por el resto de trabajadores. Este balizamiento será retrorreflectante si se producen interferencias en período nocturno o de baja visibilidad.

Los vehículos y máquinas móviles que realicen trabajos en una vía pública o en condiciones de baja visibilidad utilizarán rotativos luminosos complementarios a la iluminación del equipo.

3.2.3.- Topes de desplazamiento de vehículos

Los topes de desplazamiento de vehículos en zonas fijas de vertido o en el borde de zonas de desniveles con riesgo de vuelco del vehículo se realizarán con tabloncillos embreados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo.

En zonas provisionales de vaciados y en el borde de rellenos en avance, se establecerán topes para los vehículos de vertido formados por caballones de tierra. Estos caballones irán avanzando a medida que avance el relleno.

3.2.4.- Pórtico limitador de gálibo en líneas de Alta Tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, como parte de la obra, o por interferencia con ella, el contratista deberá recabar de la compañía o propietario de la línea los datos definitivos de la misma, y en concreto, datos geométricos y de servicio de la línea (tensión de distribución).

En función de la tensión y de los trabajos a realizar en la proximidad de las líneas eléctricas, el contratista realizará un estudio de gálibos para planificar la viabilidad del trabajo y las medidas de prevención y protección a adoptar. Las distancias mínimas de seguridad a adoptar, medidas entre cualquier punto del elemento en tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario, de las herramientas por él utilizadas, o de la maquinaria o vehículo con el que se trabaja o se desplaza en la proximidad del elemento en tensión serán las siguientes:

UN	DPROX - 1	DPROX - 2
≤ 1	70	300
3	112	300
6	112	300
10	115	300
15	116	300
20	122	300
30	132	300
45	148	300
66	170	300
110	210	500
132	330	500
220	410	500
380	540	700

UN = tensión nominal de la instalación (kV).

DPROX - 1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

DPROX - 2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

En caso de que en el estudio de gálidos concluya la existencia de riesgo eléctrico el contratista planificará las medidas de prevención o protección en el siguiente orden.

1. Se planificarán medidas tendentes a la eliminación del riesgo. Estas medidas deberán estar coordinadas con la compañía o propiedad de la línea. Estas medidas pueden ser de 3 tipos:
 - Corte de la tensión de la línea.
 - Desvío de la línea eléctrica.
 - Enfundado de los cables en tensión.
2. Se planificarán medidas de protección para evitar la aproximación de los trabajadores, las herramientas, máquinas ó equipos auxiliares dentro de la zona de seguridad de la línea. Estos elementos serán de tipo pórtico para la limitación de gálidos en vertical y de tipo pantalla para la limitación de gálidos en horizontal.

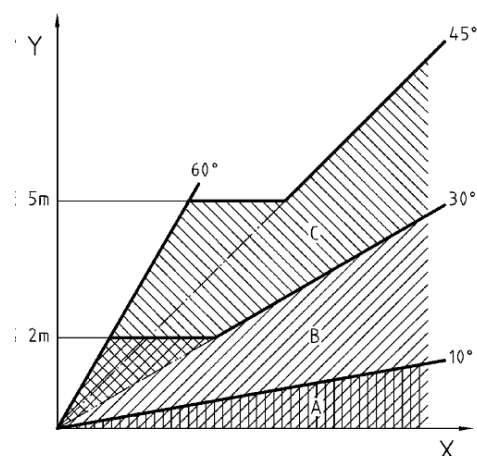
Los pórticos de protección estarán formados por dos o más pies no metálicos (no conductores), situados en el exterior de la zona de proximidad y de la zona de paso de vehículos o maquinaria. Las partes superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal (para pórticos delimitadores de gálido vertical) o por varios dinteles horizontales formando una pantalla (para pórticos delimitadores de aproximación en horizontal) constituidos también por piezas de materiales no conductores, delimitando las distancias de proximidad antes referidas. El material constitutivo de los pórticos deberá tener suficiente resistencia para soportar las cargas de los equipos o medios susceptibles de aproximarse a los elementos en tensión durante la realización de los trabajos.

3.2.5.- Barandillas. Sistemas de protección de borde.

Las barandillas de protección a utilizarse en la obra, además de lo establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el V Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374, conformando por tanto un sistema de protección de borde.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con la certificación de producto del fabricante, conforme a la norma UNE-EN 13374-2013.

El contratista deberá seleccionar el sistema de protección de borde (A, B y C) adecuado según el tipo de caída a proteger, en virtud de la citada norma.



Clases para utilizar en diferentes inclinaciones y alturas de caída

X- Inclinación de la superficie de trabajo

Y- Altura de caída

Únicamente para sistemas de clase A, según la norma UNE, el contratista podrá instalar sistemas fabricados o conformados en obra o taller previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374-2013. Estos requisitos estarán avalados por el certificado de un técnico competente. Deberán ser resistentes (conforme a los métodos de ensayo previstos en la Norma UNE-EN), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección (plinto rodapié), pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. La distancia máxima entre elemento horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm. El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.

Los montantes o soportes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc., así como elementos de señalización. Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

El montaje de barandillas deberá realizarse de forma integrada con el elemento soporte ó previo a la creación de la altura que genera el riesgo de caída que se pretende proteger.

Únicamente en casos excepcionales y previamente justificados por el contratista se dispondrá una barandilla de protección una vez que ya exista el riesgo para la que se dispone su instalación. En este caso, el contratista deberá planificar los medios auxiliares y equipos de protección individual para la instalación del sistema de protección de borde.

Se prohíbe la utilización de protecciones de borde como puntos fijos para la instalación de líneas de vida o para el anclaje directo de arneses de seguridad frente al riesgo de caída de altura.

En el caso de existencia de riesgo de caída de altura al interior de zanjas o vaciados se instalarán protecciones de borde de la excavación. Estas protecciones deberán cumplir los requisitos anteriormente mencionados para las barandillas, contando igualmente con el correspondiente certificado.

3.2.6.- Redes de seguridad

Las redes de seguridad a utilizar en las obras deberán cumplir las Normas “UNE EN 1263-1 Redes de seguridad. Requisitos de seguridad, métodos de ensayo”, y “UNE EN 1263-2 Redes de seguridad”.

La Red de Seguridad deberá cumplir los siguientes requisitos:

Montaje y utilización

Previo planificación, las redes a instalar deberán ajustarse a la medida de la obra.

Antes de su montaje, se comprobará que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.

Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad.

El contratista deberá planificar y prever los medios auxiliares y equipos de trabajo necesarios para el acceso y montaje, así como los equipos de protección individual a emplear en el montaje cuando no sea posible instalar protección colectiva, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída en altura.

Los operarios montadores deberán tener una formación teórico – práctica especializada para realizar el montaje y desmontaje de las redes. También deberán disponer de una autorización escrita por parte del empresario y tener los conocimientos necesarios para la utilización de los equipos de trabajo auxiliares que se utilicen para la instalación o desmontaje de las redes (plataformas elevadoras, taladros,...)

El montaje debe ser controlado y dirigido por una persona con la formación técnica adecuada y con experiencia en estos trabajos. Una vez finalizado el montaje, la red deberá ser revisada inicialmente, al menos en cuanto a: soportes, anclajes, accesorios, estado de los hilos de la red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc. Tras cualquier circunstancia que hubiera podido afectar a la resistencia de las redes de seguridad (modificaciones, movimientos, agresiones químicas o ambientales,...) se realizará una nueva revisión sobre el estado de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos. Dichas revisiones deberán estar documentadas.

El empresario contratista podrá subcontratar los trabajos de montaje de redes de seguridad a empresas especializadas y delegar las actividades de dirección y control del montaje en algún técnico de la empresa subcontratada, previa designación por el empresario contratista. En todo caso, el contratista deberá supervisar y vigilar las condiciones de seguridad con que se realizan los trabajos. El contratista deberá comprobar que el técnico designado cumple con los criterios de formación y experiencia requeridos.

El contratista deberá recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y dependiendo del ambiente y zona en que se está utilizando cada red.

Después de que una red de seguridad haya sufrido un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar por un técnico competente el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y flecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se planificará su posible reparación o sustitución.

Los objetos o materiales que caen sobre la red al realizar trabajos en planos superiores, deberán ser retirados, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

Desmontaje, almacenamiento y mantenimiento

Para realizar el desmontaje de las redes de seguridad debe procederse en sentido inverso al montaje, debiéndose planificar la utilización de los equipos de trabajo y medios auxiliares adecuados y/o la utilización de equipos de protección personal para evitar la caída en altura. Se deberá evitar en todo momento durante el desmontaje la caída descontrolada de las redes de seguridad que pueda suponer una situación de riesgo para los trabajadores.

Toda red deberá ser revisada antes de su reutilización.

Dado que las fibras químicas sintéticas con las que se fabrican las redes de seguridad, ven afectadas sus características principalmente por su exposición a la intemperie y por el carácter agresivo de las obras donde se utilizan, se deberá realizar la sustitución de las redes de seguridad en las siguientes circunstancias:

- Caída de una persona o materiales pesados sobre la Red de Seguridad, se hayan producido o no desfibrados y/o roturas en los componentes de la red, si con ello no se pueden garantizar las condiciones mínimas exigidas por la Normativa. Esta circunstancia deberá ser ratificada por un técnico competente.
- Cuando el resultado del ensayo a tracción de las cuerdas o mallas de ensayo no cumplan con lo exigido por la Norma UNE EN 1263-1.
- Cuando haya pasado su fecha de caducidad marcada por el fabricante.

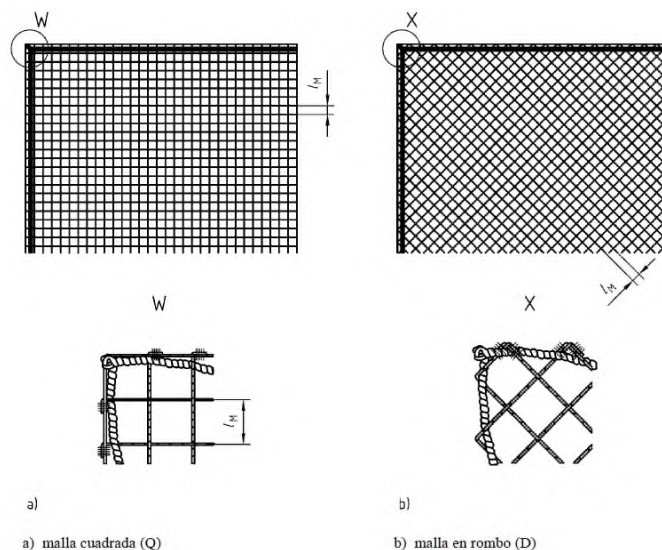
Las redes de seguridad deberán ir provistas de, al menos, una **mallá de ensayo** (mallá que se aloja en la red para determinar el deterioro debido al envejecimiento y que puede retirarse sin alterar las prestaciones de la red). La mallá de ensayo estará identificada con el mismo número de identificación que la red.

La Norma UNE EN 1263-1 especifica cuatro clases de red con los siguientes tamaños máximos de mallá (l_M) y las siguientes energías (E_A y E_B):

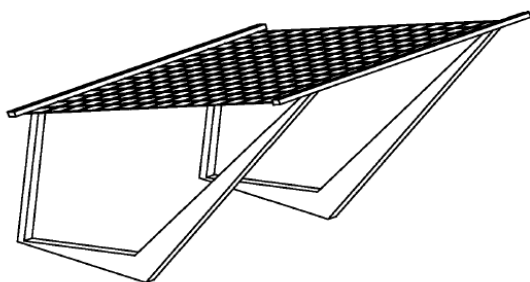
- Clase A1	$E_A = 2.3 \text{ kJ}$	$l_M = 60 \text{ mm}$
- Clase A2	$E_A = 2.3 \text{ kJ}$	$l_M = 100 \text{ mm}$
- Clase B1	$E_B = 4.4 \text{ kJ}$	$l_M = 60 \text{ mm}$
- Clase B2	$E_B = 4.4 \text{ kJ}$	$l_M = 100 \text{ mm}$

Igualmente dicha norma distingue cuatro sistemas de redes de seguridad:

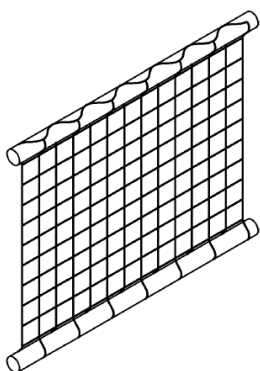
- **Sistema S:** Red de Seguridad con cuerda perimetral para uso horizontal en cubiertas de naves, huecos de losas y forjados y trabajos especiales.
- **Sistema T:** Red de seguridad sujeta a consolas para su utilización horizontal (red de bandeja).
- **Sistema U:** Red de Seguridad sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical (red barandilla).
- **Sistema V:** Red de Seguridad con cuerda perimetral sujeta a un soporte tipo horca.



Sistema S de redes de seguridad (con cuerda perimetral).



Sistema T de redes de seguridad (red sujeta a consolas para su utilización horizontal).



Sistema U de redes de seguridad (red sujeta a una estructura soporte para su utilización vertical).

Las cuerdas utilizadas para la elaboración de redes de seguridad y las empleadas para determinar sus dimensiones, sustentar la red en la estructura y para unir varias redes cumplirán la norma UNE EN 1263-1 siendo:

- La cuerda de malla aquella con la cual están fabricadas las mallas de una red.
- La cuerda perimetral es la cuerda que pasa a través de cada malla en los bordes de una red y determina las dimensiones de la red de seguridad
- Cuerda de atado es la utilizada para atar la cuerda perimetral a un soporte adecuado y así sustentar la red en la zona de obra donde se necesita.
- La cuerda de unión es la cuerda utilizada para unir varias redes.

Las redes de seguridad deben ir acompañadas de un manual de instrucciones, disponible en la lengua del usuario, debiendo contener, al menos, información sobre:

- Instalación, utilización y desmontaje.
- Altura de caída máxima.
- Unión de redes de seguridad.
- Distancia mínima por debajo de la red de seguridad.
- Fuerzas de anclaje necesarias.
- Almacenamiento, cuidado e inspección.
- Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.
- Condiciones para su retirada de servicio.
- Advertencias sobre riesgos (temperaturas extremas, agresiones químicas, ...)
- Declaración de conformidad.

Las instrucciones de utilización deben indicar que una red de seguridad que haya evitado la caída de una persona u objeto sólo puede utilizarse de nuevo tras haber sido revisado por una persona competente y habilitada para ello; comprobando, mediante exploración visual y ensayos, que la red cumple las condiciones mínimas marcadas por el fabricante y por la UNE EN 1263-1 para poder ser utilizada nuevamente.

Alturas de caída.

Las redes de seguridad deben instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo, de forma que no exceda de 6 m en vertical desde dicha área de trabajo.

Al ser las redes de seguridad menos capaces de soportar una carga de impacto cerca de los bordes de esta, la distancia vertical en este punto no debe exceder de 3m.

Anchura de recogida

La anchura de recogida (b) es la distancia horizontal entre el borde del área de trabajo y el borde de la red de seguridad. Dependiendo de la altura de caída (H_e), la anchura de recogida de la red no debe ser inferior a los siguientes valores:

Altura de caída H_c	$\leq 1,0$ m	$\leq 3,0$ m	$\leq 6,0$ m
Anchura de recogida	$\geq 2,0$ m	$\geq 2,5$ m	$\geq 3,0$ m

Si el área de trabajo está inclinada más de 20°; la anchura de recogida (b) debe ser al menos de 3m.

Unión de las redes de seguridad

Para la unión de las distintas unidades de redes de seguridad se deberán usar cuerdas de unión conforma a la Norma UNE EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores de 10 cm. dentro del área de la red; realizando nudos de reafirmación cada 50 cm. aproximadamente.

En caso de unión de **sistemas S** de redes de seguridad por solapado, el mínimo solape debe ser de 2m. En el caso de **sistemas T** el mínimo solape será ser 0,75m; mientras que para los **sistemas V** no debe utilizarse el solapado.

Distancia mínima por debajo de la red de seguridad. Deformación de la red.

Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la deformación máxima de la red de seguridad calculada según la Norma UNE EN 1263-2 en función del vano de la misma y la distancia vertical entre la red y el punto de trabajo superior.

Instalación con cuerdas de atado (Sistema S). Fuerzas de anclaje necesarias.

Los sistemas S de redes de seguridad deben instalarse con cuerdas de atado en puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica. La distancia entre los puntos de anclaje debe ser inferior a 1m. La red no tendrá huecos por los que pudiese pasar accidentalmente una persona. Los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red deberán ser de un material de características análogas de la red que se utiliza.

Si se utiliza como sistema de fijación de redes de seguridad “sistema S” a los elementos estructurales cables de acero con dispositivos de enganche y tensado, salvo que se proceda a un cálculo especial, se seguirá como referencia la Norma UNE EN 795 (cable de 10 mm de diámetro y 180 Kg./mm²). En este caso, se deberá disponer, en la estructura, los anclajes necesarios para los ganchos extremos del cable y el dispositivo tensor. Habrá pues que calcular las características de resistencia de estos anclajes especiales. Igualmente, para la utilización de mosquetones, y según las características del modelo elegido, se determinará el número necesario de éstos para unir las cuerdas perimetrales a los cables metálicos. La separación entre mosquetones será inferior a 1m.

La red de seguridad deberá quedar lo más ajustada posible a los elementos estructurales, evitando la formación de huecos entre la cuerda perimetral y la estructura.

3.2.7.- Riegos

Las pistas y caminos de circulación de vehículos y maquinaria de obra se regarán para evitar la formación de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

Durante las fases de desbroce y movimiento de tierras se dispondrá de cubas de riego para evitar la formación de polvo que pudiese generar riesgos para los trabajadores por inhalación o peligros de colisiones o vuelcos de maquinaria o vehículos por falta de visibilidad.

3.2.8.- Extintores

El recipiente de los extintores cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión.

El contratista dispondrá en la obra de extintores adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible. Los extintores llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes, oficinas y

demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior.

En la proximidad de las instalaciones eléctricas se emplazará, cerca de la instalación, un extintor. Este será de dióxido de carbono, CO₂, de 5 Kg. de capacidad de carga.

Se instalarán extintores en todas las zonas de almacenes y acopios de materiales combustibles.

3.2.9.- Cerramiento de obra

Los diferentes tajos de obra y sus accesos estarán convenientemente aislados de terceros.

Fuera de la jornada laboral, todos los vallados permanecerán cerrados.

En las zonas, tajos e instalaciones de obra de carácter fijo durante la duración de la obra se instalará cerramiento fijo de altura mínima de 2 metros conformado con chapas metálicas, malla galvanizada o similar. El cerramiento se instalará sobre soportes cimentados o clavados en el terreno que garanticen su estabilidad frente a la acción del viento.

En las zonas de obra de ocupación temporal de corta duración el cerramiento se instalará con vallado móvil formado por malla galvanizada de dos metros de altura montada sobre soportes prefabricados.

Los puntos de acceso estarán señalizados, indicando expresamente la prohibición de acceso a personas no autorizadas.

Se señalizarán los puntos de interferencia de la obra con los caminos y vías de circulación afectados y los caminos de servicio.

Donde el proyecto prevea un cerramiento definitivo, este se implantará al comienzo de la obra.

3.2.10.- Valla para contención peatonal

En las zonas de trabajo de corta duración y con poca afección de las obras a terceros se instalarán vallas de contención de peatones. También se instalarán vallas de contención de peatones como elemento de cerramiento y balizamiento para separar unas actividades de obras o para separar una actividad o unidad de obra con el paso de maquinaria, vehículos o trabajadores a pie.

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

Se prohíbe la utilización de vallas de contención peatonal como elementos de protección de borde frente al riesgo de caída de altura.

3.2.11.- Cubrimiento de huecos horizontales

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el terreno, forjados y losas se realizará mediante colocación de tableros o planchas metálicas continuas o de tramex o bien mediante mallazo electrosoldado. En el caso de disponer mallazo deberá complementarse hasta que el hueco mayor no permita el paso de una esfera de 8 cm de diámetro.

Únicamente se utilizará madera para la cubrición y protección de huecos horizontales previa justificación técnica por parte del contratista a través de un cálculo del entablado a disponer. Las maderas deberán ser nuevas, no deberán estar golpeadas, aplastadas ni manchadas o pintadas.

Las protecciones horizontales deberán estar sujetas de forma que no puedan deslizarse y dimensionadas para las cargas previsibles en función de las dimensiones del hueco a proteger.

3.2.12.- Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte

El material empleado será nuevo a estrenar. Se colocará en la vertical o debajo de los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas, o bajo el nivel de trabajo siempre que se generen estas interferencias.

3.2.13.- Elementos de protección de los extremos de las armaduras

Pieza de plástico en forma de seta para protección de los extremos de armaduras para cualquier diámetro.

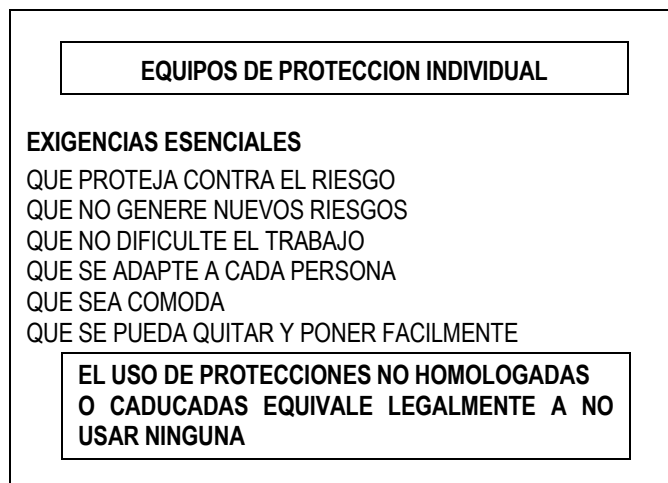
Se dispondrán en todas las actividades de ferrallado, y también todas aquellas que presenten elementos de similares características que puedan provocar punzonamientos o pinchazos: latiguillos de encofrados, rabos de anclajes o bulones, etc.

Se colocará en los extremos de las barras de acero que por su posición son susceptibles de dañar a los trabajadores. Su colocación se realizará de forma inmediatamente posterior a la de las barras metálicas que generan el riesgo.

Se verificará periódicamente su correcta colocación.

3.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.**ELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Para la elección de equipos de protección individual, se deberá tener en cuenta:

**MARCADO CE DE CONFORMIDAD.**

El **Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre** establecen en el Anexo II unos **Requisitos Esenciales de Seguridad** que deben cumplir los Equipos de Protección Individual según les sean aplicables, para garantizar que ofrecen un nivel adecuado de seguridad según los riesgos para los que están destinados a proteger.

Para valorar su conformidad con estos Requisitos Esenciales, un modelo del E.P.I. debe ser sometido a los requisitos de Examen CE de Tipo según sea su categoría de certificación, deberá someterse a los controles de calidad establecidos cuando le sea preceptivo (Categoría III) y, el fabricante debe comprometerse a fabricar los E.P.I. de forma idéntica al modelo certificado mediante la Declaración de Conformidad. Solamente cuando se han cumplido todos y cada uno de estos preceptos, el fabricante estará en disposición de poder poner el Marcado CE de Conformidad a los E.P.I..

El Marcado CE de Conformidad establecido por el Real Decreto 1407/1992, fue modificado el R.D. 159/95 de 8 de marzo que, también ha sido modificada por la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997 que modifica el marcado CE dejándolo como sigue:

CATEGORÍA I:		
CATEGORÍA II:		
CATEGORÍA III:		YYYY: Número distintivo del Organismo Notificado que interviene en la fase de producción como se indica en el artículo 9 del R.D. 1407/1992.

Los requisitos que debe reunir el Marcado CE de Conformidad son los siguientes:

El marcado "CE" se colocará y permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado "CE" se colocará en el embalaje.

3.3.1.- Prescripciones de seguridad de los sistemas anticaídas

Estos sistemas deberán garantizar la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales y en los trabajos sobre superficies horizontales o con cualquier inclinación que no dispongan de protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura. Constará de una línea de anclaje (línea de vida) de acero o cuerda y un dispositivo anticaída, compuesto por una cuerda de posicionamiento (simple o de doble cabo, un arnés y los mosquetones o conectores de unión).

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud.

El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.

El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.

La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.

Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

El arnés de seguridad y todos los elementos auxiliares son Equipos de protección individual (artículo 2 del Real decreto 773/1997), por lo tanto deberán tener marcado CE. Además, el contratista deberá acreditar el cumplimiento de las siguientes normas técnicas de aplicación:

- Dispositivos de anclaje, norma EN 795.
- Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2.
- Elementos de amarre, norma EN 354.
- Disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355.
- Dispositivos anticaída retráctiles, norma EN 360.
- Arnés anticaída, norma EN 361.
- Conectores, norma EN 362.
- Sistemas anticaídas, norma EN 363.
- Métodos de ensayo, norma EN 364.

- Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado, norma EN 365.

El sistema completo de línea de vida, arnés y elemento intermedios es un Equipo de Trabajo (art. 2 del R.D. 1215/1997), por lo tanto, de acuerdo con el art. 4 de este R.D., antes de la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, un técnico competente realizará una comprobación del sistema.

Estas comprobaciones deberán ser documentadas mediante registros de inspección. Estos registros deberán estar a disposición de la Dirección de Obra y del Coordinador de seguridad y salud.

Línea de vida o línea de anclaje

Como ya se ha indicado, la utilización de líneas de vida se limitará única y exclusivamente a aquellas situaciones en las que justificadamente no resulte viable la instalación de protecciones colectivas. Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos.

A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se considerarán para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

- Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.
- Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.
- Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.
- La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tomada en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.
- Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.
- En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuerda de doble cabo

Es una cuerda de poliamida en forma de Y que puede ser utilizada para las siguientes funciones:

- Sistema anticaída y de amarre para desplazamientos horizontales.
- Cuerda de posicionamiento al lugar de trabajo.

Como sistema anticaída deberá cumplir la UNE EN 363. El absorbedor de energía cumplirá la UNE EN 355. El absorbedor de energía es un componente del sistema anticaída que asegura la parada segura en una caída, en condiciones normales de utilización.

Está formado por las siguientes partes:

- Cuerda de doble cabo en forma de Y.
- Dos conectores de gran abertura (50 mm.) y doble cierre de seguridad.
- Un conector de cierre automático de $\frac{1}{4}$ de vuelta o roscado, o de doble cierre de seguridad.
- Absorbedor de energía.

La cuerda de doble cabo es un sistema auxiliar para realizar ascensos y descensos que se debe utilizar cuando:

- No existe un sistema anticaída fijo instalado.
- Existe un sistema anticuado fijo instalado, pero éste se encuentra en mal estado o está señalizada la prohibición de uso.

El cabo de doble anclaje tendrá una longitud de 1,5 metros y no tendrá absorbedor de energía. No se utilizarán cabos de doble anclaje de más de 1,5 m. de cuerda y con absorbedor de energía como único sistema de ascenso, debido a la distancia de seguridad que hay que guardar de 6 metros. Es decir, no se puede utilizar este sistema hasta no alcanzar los 6 metros de altura.

Cuerda de posicionamiento

Es la cuerda que permite al usuario mantener una postura de trabajo estable y segura, dejándole las manos libres para realizar los trabajos.

Es un equipo de protección individual para sostener a la persona en su posición de trabajo, y prevenir posibles caídas por ráfagas de viento, movimientos involuntarios, etc. Conforme norma UNE-EN-358:2018. "Sistemas de sujeción". No es un dispositivo anticaída.

Arneses

El arnés anticaída es el dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas. El arnés anticaída está constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

Se fabricarán conforme a la Norma UNE-EN 361:2002.

La utilización de arnés de seguridad estará limitada exclusivamente a los trabajadores que hayan recibido una formación específica. El empresario deberá documentar la autorización a los

trabajadores para la utilización de arnés de seguridad u otros equipos de protección individual frente al riesgo de caída de altura.

Conectores o mosquetones

Son elementos que permiten realizar conexiones entre arnés y dispositivos anticaída, arnés y cuerda, punto de amarre y cuerda, etc. Su fabricación deberá ser conforme a la Norma UNE-EN-362/2005.

Los mosquetones estarán fabricados en acero o en aleación ligera. El contratista deberá elegir los mosquetones a utilizar en función del material de fabricación, resistencia a rotura, forma y tamaño de abertura necesario y mecanismo de cierre.

3.3.2.- Prescripciones de otros Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad no metálico

Debe poseer la marca CE (según RD 1407/1992 de 20 de noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos de acuerdo con el RD 1407/1992.

Las exigencias específicas para prevenir riesgos, son las comprendidas en el RD 1407/1992 en su Anexo II, apartado 3.1.1.

Los cascos serán no metálicos, dispondrán de atalaje interior desmontable y adaptable a la cabeza del trabajador. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo.

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos. Para la maquinaria se necesitan botas de seguridad sin refuerzo, pero si antideslizantes.

El equipo debe estar certificado y poseer la marca CE (según RD 1407/1992 de 20 de noviembre). Así mismo, le serán de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los EPI's del pie para ajustarse al citado Real Decreto.

Las exigencias específicas en los riesgos que hay que prevenir en prendas referentes a los pies, son las contenidas en RD 1407/1992, de 20 de noviembre, punto 3 del Anexo II.

Protector auditivo

El equipo debe estar certificado y poseer sello de calidad (según RD 1407/1992). Deberá llevar el índice de comodidad. Las normas EN-352-1, EN-352-2, establecen requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que debe cumplir los protectores para ajustarse a los requisitos del Real Decreto 1407/1992 y en la EN 458 indica las recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento de los protectores auditivos.

Se emplearán cuando el nivel de ruido sobrepase los decibelios que establece el RD 286/2006 como límite.

La atenuación acústica que proporcione debe ser suficiente para el puesto de trabajo que se trate y el tipo de ruido existente.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los trabajadores, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Contra las lesiones que pueda producir el cemento se utilizarán guantes de neopreno o de goma. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a utilizar. En caso de tener que realizar trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los trabajadores dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Se adoptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada para el trabajador.

Deben poseer la marca CE (según el RD 1407/1992). La norma EN-420 especifica los requisitos generales para guantes de protección. En función de las protecciones específicas de los guantes la normativa EN aplicable es: EN-388 (riesgos mecánicos, corte por impacto, electricidad estática), EN-374-1, 2, 3 (riesgos químicos), EN 374-1, 2 (riesgos bacteriológicos), EN-511 (riesgos por frío), EN-407 (riesgos por calor y fuego) y EN-421 (riegos por radiaciones). En el caso de guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos la EN-60903 es la que detalla los ensayos y las especificaciones.

Gafas de seguridad

El equipo elegido deberá estar certificado (certificado de conformidad, Marca CE, garantía de calidad de fabricación), de acuerdo con lo dispuesto en el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas.

Las gafas de deberán ser de uso personal, no pudiendo compartirse con otros trabajadores.

Deberán venir acompañadas por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. Reglamentada en la Directiva de Certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la norma EN 166, donde se validan los diferentes tipos de protectores.

Las normas EN-167, EN-168, EN-169, EN-170, EN-171 establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los distintos tipos de protectores.

Mascarilla antipolvo y filtros químicos

Se adjuntará el manual de instrucciones, según RD 1407/1992 (debe especificarse el factor de protección del equipo).

Deberá cumplir con el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas UNE-EN 140 y UNE-EN 143. (Declaración de conformidad. Marca CE, certificado del fabricante o garantía de calidad de fabricación).

Botas impermeables de agua

El equipo debe estar certificado y poseer marca CE (según RD 1407/1992). La normativa EN aplicable es UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 sobre vestuario de protección contra el mal tiempo.

Equipo de soldador

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para operaciones de soldeo deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma EN ISO 11611:2007.

Guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los trabajadores, serán para actuaciones sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 3.000 V. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para trabajos con riesgo eléctrico deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 60903:2005.

Prendas de alta visibilidad

Todo el personal de la obra deberá utilizar alguna prenda para el tronco de protección de alta visibilidad.

La ropa de protección de alta visibilidad podrá sustituir o cubrir la ropa personal y está diseñada para señalar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz diurna y bajo la luz de luminarias en la oscuridad.

Este tipo de equipo de protección individual deberá cumplir los requisitos de la norma EN 471. Al tratarse de una norma de Categoría II, es precisa la emisión de un certificado por un Organismo Notificado.

Los productos de alta visibilidad están fabricados con dos o tres tipos de materiales:

- Material fluorescente: Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz.
- Material combinado: Material que presenta a la vez propiedades del material fluorescente y retrorreflectante. No habitual.
- Material retrorreflectante: Es un material normalmente colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones. Existen dos clases de material retrorreflectante, en función de su coeficiente de retrorreflexión, clase 1 y clase 2, siendo el 2 el que presenta mayor coeficiente y por tanto ofrece mayor protección.

Las prendas de protección de alta visibilidad deberán tener material retrorreflectante de clase 2. La clase de las prendas de alta visibilidad deberá ser como mínimo de clase 2 (basado en las superficies de cada material, fluorescente, retrorreflectante o combinado)

3.3.3.- Mantenimiento, reparación o sustitución de los Equipos de Protección Individual.

Todos los equipos de protección individual a utilizar en la obra serán nuevos y cumplirán con la normativa específica que le resulte de aplicación en cuanto a fabricación y comercialización. Dispondrán de marcado CE y está prohibida cualquier alteración o modificación de las características del mismo que puedan modificar sus propiedades y características

Los EPI's deberán emplearse únicamente en las condiciones de uso previstas por el fabricante. Cada trabajador deberá recibir a su entrada en la obra los EPI's previstos para su puesto de trabajo, debiendo quedar constancia de tal entrega mediante un recibí.

Cuando un Equipo de Protección Individual haya sufrido algún tipo de acción que pueda haber alterado sus propiedades o estas estén alteradas por su uso, el trabajador los comunicará a su encargado y al responsable de seguridad de la obra y se procederá a la reposición del equipo.

Se prohíbe el abandono en la obra de Equipos de Protección Individual y la utilización de EPI's que no correspondan al trabajador. En este sentido, cada trabajador deberá custodiar sus EPI's guardándolos en su taquilla.

ARTICULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES.

Además de las previsiones mínimas del ESS definidas tanto en la memoria como en el Pliego de Prescripciones Técnicas, será el contratista el que, una vez elegido el modelo concreto de equipo (máquina o equipo auxiliar) Habrá de complementar en su Plan de Seguridad y anexos la planificación preventiva específica previamente al comienzo de los trabajos y utilización de los equipos.

Los fabricantes, suministradores e importadores deberán suministrar y los empresarios recabar de estos, la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los empresarios deberán recabar esta información y transmitirla a los trabajadores encargados del uso y manipulación de los mismos. Dentro de la formación e información a trasladar a los trabajadores por parte del empresario se incluirán las normas de uso y medidas preventivas de estos materiales, equipos y productos, debiendo figurar en los certificados de formación e información de los trabajadores.

4.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y NORMAS DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACION CON LA MAQUINARIA PREVISTA.

Toda máquina a utilizarse en obra deberá estar certificada o adecuada. Para cumplir con la certificación o/y declaración de conformidad, toda máquina deberá cumplir con los requisitos de seguridad definidos en las Directivas y Reales Decretos de máquinas. Así, para la certificación de la maquinaria se considerará diversa normativa en función de la fecha de fabricación y comercialización:

- O Para las máquinas fabricadas y comercializadas a partir del 30 de diciembre de 2009, el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este R.D. establece las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.
- O Para las máquinas comercializadas entre el 1 de enero del año 1993 y el 29 de diciembre del año 2009, la certificación deberá regirse en base al Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el R.D. 56/1995.
- O Las máquinas comercializadas antes del 1 de enero del año 1993, deberán contar con un Certificado de Adecuación al R.D. 1215/1997, según su anexo nº 1, emitido por un Organismo de Control Autorizado.

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo de control acreditado (OCA) para garantizar la adecuación de dicho equipo.

En los casos en los que las normas de aplicación lo prevean, el contratista designará los responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las máquinas, como para la circulación de las mismas.

Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación específica y suficiente para dicho manejo.

El empresario contratista garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en base al manual de mantenimiento de las máquinas y equipos. En los citados protocolos figurarán las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos móviles que lo requieran, cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante.

Las máquinas llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización, cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Toda la maquinaria deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento. En los mismos se recogerá el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

4.2. ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO- PREVENTIVOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACION CON LOS EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO PREVISTOS.

4.2.1.- Instalaciones y equipos auxiliares

El empresario contratista deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, utilización y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de una instalación o medio auxiliar que requiera según la legislación vigente la realización de un proyecto específico por técnico competente, el empresario contratista redactará la correspondiente actualización o anexo al Plan de Seguridad y Salud de la obra, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Esta exigencia será de aplicación, al menos, a andamios, cimbras y encofrados.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán **planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones a los trabajadores sobre como ejecutar los trabajos correctamente. Para ello, deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones.

El técnico estará adscrito a la obra y podrá pertenecer a la empresa contratista ó a la empresa propietaria de la instalación o equipo auxiliar. La dedicación será la necesaria para la supervisión del montaje, utilización y desmontaje del equipo. Durante las fases de montaje y desmontaje la presencia en obra del técnico responsable será permanente.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquel. El contratista deberá contar con los datos de capacidad portante del terreno para los cálculos de cimentación de las instalaciones o equipos auxiliares, debiendo realizar los ensayos necesarios para la caracterización del terreno.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto de instalación del equipo, se harán en puntos resistentes de la estructura; en ningún caso sobre barandillas, petos u otros elementos de protección.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de personas.

Para la puesta en servicio de la instalación o elemento auxiliar, el técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto. Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico designado por la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto de instalación y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según

lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, el contratista evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará semanalmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales. El contratista deberá documentar todas las revisiones realizadas, guardando copias de las mismas. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

4.2.2.- Escaleras de mano

Las escaleras de mano son equipos auxiliares para salvar dos niveles diferentes. En el caso, excepcional en que se prevea la utilización de escaleras de mano como equipo auxiliar para realizar trabajos en altura, el contratista deberá justificar razonadamente dicho uso frente al empleo de otros medios destinados a tal fin, planificar preventivamente la actividad y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Está prohibido el uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Estarán expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

4.2.3.- Andamios tubulares metálicos

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier andamio, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de estos, firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.

Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura ó de la fachada.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1,00 m., como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.

Todos los andamios deberán contar con una nota de cálculo o cálculo propiamente dicho que garantice la resistencia y estabilidad del mismo. Dicho cálculo deberá ser específico de cada andamio y emplazamiento y deberá ser firmado por un técnico competente. A este respecto, dicho técnico o persona competente deberá ser designado expresamente por el empresario para el desarrollo de las tareas que se trate, teniendo en cuenta sus conocimientos técnicos, formación profesional, experiencia y formación preventiva.

Todo andamio deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización. Dichos procedimientos podrán concretarse, según el tipo de andamio, o bien en un plan de montaje, desmontaje y utilización debidamente avalado por un técnico competente o bien limitarse al cumplimiento de las instrucciones de montaje, utilización y desmontaje del fabricante, suministrador o proveedor, siempre que se realicen estas operaciones en la forma por ellos prevista. En cualquier caso, se deberá documentar la existencia de unos u otros documentos antes de comenzar a montar cualquier andamio.

Los andamios se montarán, inspeccionarán, desmontarán y se modificarán bajo la dirección de una persona con la formación adecuada y por trabajadores con formación específica. En cualquier caso, se deberá documentar el nombramiento de los técnicos y/o trabajadores destinados a tales trabajos antes de comenzar el montaje de cualquier andamio.

4.2.4.- Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados

Todos estos equipos deberán cumplir la normativa y legislación de aplicación, destacando las siguientes: Real Decreto 656/2017, Real Decreto 709/2015, Real Decreto 2060/2008, Real Decreto 1388/2011, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en la obra y prever en el Plan de Seguridad la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando las siguientes prescripciones:

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las botellas "agotadas" y las llenas".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se procederá a la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará en carros portabotellas
- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxígeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).

- Deberá evitarse golpear las botellas de gases licuados. En caso de que una botella reciba un golpe o impacto deberá ser retirada.

4.2.5.- Grupos de soldadura por arco

Antes de realizar los trabajos de soldadura deberá asegurarse que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos, tener cerca y disponible un extintor.

No se realizarán operaciones de soldadura a menos de 10 metros de materias combustibles. Cuando no sea posible respetar esa distancia, se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales. En puestos fijos se emplearán pantallas para evitar que las radiaciones afecten a otros puestos de trabajo

Se prohíbe realizar trabajos bajo la vertical, y a nivel inferior de los puestos de soldadura. No se realizarán operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables.

Periódicamente se inspeccionarán los cables, pinzas, grupo, etc.

En caso de incendio, no se echara agua por el riesgo de electrocución. Los extintores a utilizar en incendios de tipo eléctrico serán de CO₂.

No se realizarán trabajos en presencia de agua, en exteriores con lluvia, nieve o en interiores con zonas encharcadas. Las operaciones de soldadura que se realicen en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Se evitará el contacto de los cables con las chispas que se producen y la pinza porta-electrodos deberá ser de un modelo completamente protegido.

4.2.6.- Encofrados horizontales y verticales

Todos los encofrados empleados y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, para aquellos productos que les resulte de aplicación.

Para garantizar las condiciones de seguridad previstas por el fabricante, deberán ponerse en obra sistemas de encofrado completos. Se prohíbe el uso de componentes aislados de varios sistemas o de un sistema complementado con otros componentes con los que no tienen relación.

Muchos de los riesgos derivados de la utilización de elementos auxiliares en la construcción derivan de unos requisitos técnicos que han de garantizar la estabilidad y solidez de los citados elementos. Por ello, este ámbito técnico ha de ser tenido en cuenta en el análisis de los riesgos de la obra y en la planificación de las medidas de seguridad y de control a aplicar por el contratista durante la ejecución de la misma. Los encofrados como elementos auxiliares, deberán contar con un cálculo justificativo en el que el empresario, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra. Dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje, considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Se deberá considerar la capacidad portante del terreno de apoyo o cimentación sobre la que apoyan los elementos de encofrado a fin de garantizar su resistencia y estabilidad frente a los esfuerzos, tanto horizontales como verticales transmitidos por el encofrado, la estructura de hormigón y la ejecución de la misma.

El montaje de encofrados y de los sistemas auxiliares de soporte de los mismos deberá realizarse por trabajadores cualificados, con una formación específica y bajo la dirección y supervisión de un responsable de montaje.

Como complemento de las previsiones preventivas contenidas en el Estudio de Seguridad para aspectos no tratados en el mismo, se tendrán en cuenta las Notas Técnicas de Prevención, que referentes a temas de encofrados publica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Estas notas pueden clasificarse en dos grandes bloques; por un lado las referentes a encofrados horizontales y por otro lado se encuentran las notas referentes a encofrados verticales, que a su vez tratan sobre pilares y muros por un lado y por encofrados trepantes por otro. La relación de las notas es la siguiente:

Encofrados horizontales.

- NTP 719: Encofrado horizontal. Puntales telescópicos de acero
- NTP 803: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (I)
- NTP 804: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (II)
- NTP 816: Encofrado horizontal: protecciones individuales contra caídas de altura

Encofrados verticales

- NTP 834: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (I)
- NTP 835: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (II)
- NTP 836: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (I)
- NTP 837: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (II)

En los encofrados verticales se utilizarán los paneles de sistemas de encofrado comerciales, junto con sus elementos de unión. Deberán utilizarse también los sistemas de apuntalamiento y las plataformas de trabajo (protegidas para trabajos situados a más de 2 metros de la altura) comercializadas por cada fabricante para cada sistema de encofrado. Las plataformas de trabajo se izarán solidarias con los paneles, posicionándose conjuntamente con ellos.

Para la ejecución de encofrados horizontales deberán emplearse sistemas completos de encofrado, que cubran toda la superficie. Se deberá prever el uso de mesas de encofrado y sistemas que reduzcan el tiempo de permanencia de los trabajadores sobre el encofrado durante su montaje.

4.2.7.- Cimbras

Las cimbras dispondrán de un Proyecto de Montaje firmado por un técnico competente, en el cual se integren, entre otras cuestiones, un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad de la estructura, justificación de la resistencia del terreno necesaria para garantizar su correcto funcionamiento (y en base a la misma, determinación de la necesidad de cimentar los apoyos, etc.), un detallado procedimiento de montaje y desmontaje conforme a las instrucciones que facilite el fabricante o suministrador de la cimbra, etc. Además, los operarios que intervengan en los trabajos deberán contar con formación específica para ello.

El montaje y desmontaje de las cimbras será supervisado conforme al contenido del R.D. 2177/2004. De igual forma, no se permitirá la puesta en servicio de las cimbras hasta que no se hayan satisfecho los requisitos de inspección que exige el citado R.D., es decir, hasta que no se haya certificado documentalmente su montaje.

Las cimbras se montarán y desmontarán conforme a las normas básicas establecidas en el procedimiento de trabajo que al efecto la empresa contratista integre en su Plan de Seguridad y Salud. El montaje y el desmontaje de las cimbras se realizará mediante plataformas dotadas de escalera de acceso integrada, que dispondrán de pasadores o de otros mecanismos de seguridad con el fin de garantizar su total estabilidad. Las mismas condiciones se deberán cumplir cuando resulte necesario realizar trabajos puntuales desde las cimbras (como las comprobaciones de cota, nivelación de husillos etc.), al menos en las torres a las que debieran acceder los trabajadores.

4.2.8.- Entibaciones

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier sistema de entibación, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad del sistema, convenientemente firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de este medio auxiliar se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

El contratista deberá realizar los cálculos técnicos necesarios, en los que se justifique que las entibaciones disponen de la suficiente resistencia estructural para la situación más desfavorable de esfuerzos a los que va a ser sometido el terreno durante el proceso de realización de las actividades.

Para la elección del sistema de entibación, el contratista tendrá en cuenta en el cálculo la presión del terreno, el trazado, la naturaleza cohesiva o no del terreno, el nivel freático, las cargas estáticas existentes y las cargas dinámicas debidas al tráfico rodado de maquinaria de obra, vehículos, etc. además de la profundidad y anchura de la zanja. Como norma general, se dispondrán cajones de entibación para profundidades de hasta 4-6 m y de planchas deslizantes para mayores profundidades.

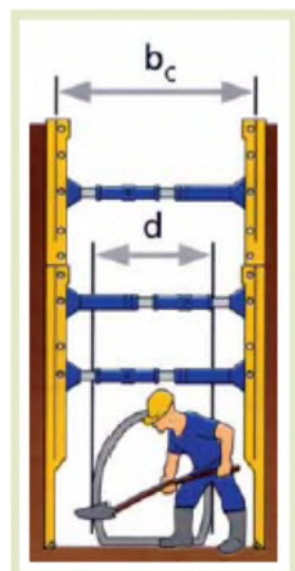
En zanjas entibadas, la anchura mínima será la mayor de los valores obtenidos de las dos tablas indicadas a continuación, salvo en los siguientes casos:

- Cuando no sea necesario que el personal acceda a la zanja

- Cuando no sea necesario que el personal acceda entre la canalización y la pared de la zanja

Diámetro exterior de la conducción en mm (d)	Anchura mínima de zanja $b_c = (d+x)$ en mm.
$d \leq 225$	$d + 400$
$225 < d \leq 350$	$d + 500$
$350 < d \leq 700$	$d + 700$
$700 < d \leq 1200$	$d + 850$
$d > 1200$	$d + 1000$
En los valores $d+x$ el mínimo espacio de trabajo entre la tubería y la entibación será igual a $x/2$	

Profundidad de la zanja en m (h)	Anchura mínima de zanja b_c en mm.
$h < 1,00$	No se prescribe
$1,00 \leq h \leq 1,75$	800
$1,75 < h \leq 4,00$	900
$h > 4,00$	1000



Sólo se emplearán sistemas de entibación certificados, y se observarán fielmente las instrucciones del fabricante, que se encontrarán siempre en obra. Toda entibación deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización.

Los sistemas de entibación protegerán las paredes de la zanja o pozo en toda su superficie, desde la base hasta la coronación, debiendo cumplirse además:

- Evitar la formación de cavernas mediante el relleno del trasdós de la entibación.
- La entibación en su conjunto ni ninguno de sus componentes deben caerse, girar o desplazarse debido a fuerzas imprevistas.
- Los codales deberán tensarse adecuadamente para evitar desplazamientos del terreno o de las paredes de la zanja que pueden producir descompresiones peligrosas.
- La entibación debe asegurar las paredes de la zanja en todas las fases del proceso, hasta su retirada.

4.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERISTICAS, REQUISITOS TECNICO-PREVENTIVOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACION CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS GENERALES.

Las instalaciones eléctricas de obra serán realizadas por instaladores autorizados según los requisitos establecidos en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

El contratista designará formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas de la obra. Esta designación se realizará como trabajador “cualificado”, en virtud de la definición del R.D. 614/2001. Las instalaciones eléctricas serán revisadas antes de su puesta en servicio y de forma periódica semanalmente. Se dejará constancia documental de las revisiones (realizadas por el responsable de la instalación).

La empresa contratista deberá realizar, con una periodicidad mínima trimestral, auditorías externas de la instalación eléctrica de la obra. Estas auditorías deberán documentarse, guardándose copia de esta documentación en el archivo de seguridad de la obra durante la duración de la misma.

4.3.1.- Protección e instalación eléctrica

Prescripciones de seguridad para baja tensión en instalaciones eléctricas provisionales

Todo cuadro eléctrico general estará totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos.

Se protegerá de los riesgos de la corriente de baja tensión impidiendo el acercamiento a ningún elemento en tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, guantes aislantes y herramientas protegidas para trabajar a baja tensión.

Para la protección contra contactos indirectos se cumplirán las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 61008-1:2013.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Los interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra cumplirán con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm. y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Siempre que un elemento con alta tensión intervenga, bien como parte de la obra, o porque interfiera con ella, el Contratista adjudicatario deberá recabar de la compañía distribuidora y propietaria de la línea la tensión exacta de la misma.

En función de la tensión, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán elementos de protección, manteniéndose éstos en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores que cumpla las especificaciones del R.D. 614/2001.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal cualificado y al menos por dos personas. Para el corte de una línea en tensión deberán cumplirse las 5 reglas de oro.

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Conjuntos de obra

Los cuadros eléctricos en exterior contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC's complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Cuadros de Obra

Los cuadros de obra deberán ser cerrados en todas sus caras y disponer de placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico. Los cuadros deberán estar provistos de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical. Estos soportes estarán dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Los cuadros deberán disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo que sea compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave en posesión del instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable.

El cuadro dispondrá de un paro de emergencia, que permita desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la **conexión- desconexión en vacío**.
- Impedir la **conexión mediante puntas de cables peladas**.
- Hacer **imprescindible el uso de la clavija correspondiente**.

Grupos electrógenos portátiles

Los grupos electrógenos se instalarán en zonas y terrenos nivelados y estables. Se situarán distanciados de fuentes de calor y de elementos o materiales combustibles o inflamables.

Los grupos electrógenos se instalarán en lugares abiertos y ventilados. Para su instalación en intemperie deberán estar dotados del grado de protección IP adecuado para evitar la entrada de agua o de proyecciones. En caso contrario se dispondrán marquesinas de protección.

Para evitar los derrames en el llenado del depósito de combustible, el grupo electrógeno se dispondrá sobre una cubeta rellena de arena, serrín u otro material absorbente, reponiendo este material cuando se produzca un derrame.

Los generadores portátiles estarán equipados con toma de tierra adecuada a la potencia del grupo para proteger de los contactos indirectos.

El repostaje y las labores de mantenimiento del generador se realizarán con el equipo parado. El grupo estará equipado con un dispositivo de parada de emergencia dotado de sistema de enclavamiento.

ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS

5.1.- IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS

Todas las **grúas móviles autopropulsadas** deben tener la declaración de adecuación de la grúa. El contenido de la declaración de adecuación variará en función de que el equipo, cuente o no con declaración de conformidad y marcado CE. Antes de realizar la primera utilización de la grúa, el titular debe presentar por duplicado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia la declaración de adecuación con el fin de registro del equipo.

El mantenimiento y las revisiones de las grúas son responsabilidad del propietario. Las grúas se deberán revisar siguiendo lo establecido en los manuales específicos del fabricante.

Para el montaje y manejo de las grúas el operador deberá disponer del carnet de operador de grúa móvil autopropulsada. El carnet debe ser acorde a la categoría necesaria según la carga nominal de la grúa.

Durante los trabajos con grúa móvil autopropulsada, será responsabilidad del operador de la grúa los siguientes:

- La conducción de la grúa.
- La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad y del limitador de capacidad así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, los pesos, el balance de cargas y distancias, las alturas y las profundidades a operar durante las maniobras por el arrendatario (empresario contratista)
- La colocación y comprobación de las placas de apoyo y de los gatos de apoyo.
- Aplicar las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento.
- La aplicación de la información contenida en los registros y las tablas de carga.
- Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y del indicador de cargas.
- El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de las placas de apoyo.
- El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos meteorológicos sobre la carga y la grúa.

La empresa contratista, usuaria de la grúa, deberá garantizar las siguientes exigencias:

- La elección de la grúa con la capacidad adecuada para los servicios que se solicitan.
- La designación del jefe de maniobra que será el responsable de la supervisión y dirección de las maniobras.
- La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos como son los provocados por líneas eléctricas.
- La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.

- Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización.

Si la empresa usuaria es una empresa subcontratista, la empresa contratista deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales de la subcontrata y en particular el cumplimiento de las obligaciones que se asignan a la empresa usuaria.

El montaje, utilización y desmontaje de las **grúas torre** cumplirán el Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

Las **grúas torre** deberán contar con Declaración de Conformidad CE, el manual del fabricante y las instrucciones del usuario.

El contratista deberá realizar la designación del técnico/s titulados competentes encargados de:

- La redacción del proyecto de la grúa torre,
- Planificar y supervisar los trabajos de montaje de la grúa,
- Certificar el correcto montaje de acuerdo a la norma UNE 58101-2:2011,
- certificación de los elementos mecánicos o estructurales incorporados a la grúa,
- Certificación de las reparaciones de cualquier elemento estructural de la grúa torre.

Previamente a su montaje, las grúas torre deberán contar con un proyecto de instalación presentado ante el órgano competente de la comunidad autónoma. Este proyecto deberá estar suscrito por técnico titulado competente

En el caso de grúas autodesplegables de tipo monobloc cuyo momento nominal esté comprendido entre 15 kN*m y 170 kN*m, el proyecto de instalación citado anteriormente podrá ser sustituido por un certificado de instalación emitido y firmado por el técnico titulado competente de la empresa instaladora (en el anexo V se incluye el modelo de certificado de instalación de grúa autodesplegable monobloc).

El empresario contratista usuario de la grúa designará al gruista, trabajador con la formación específica, encargado de la operación de la grúa. Se prohibirá la utilización de la grúa por cualquier trabajador que no disponga de la formación requerida y haya sido designado por el contratista.

En el caso de instalarse varias grúas torre, se analizará la posición de cada grúa para evitar que interfieran sus radios de acción. En caso de que por necesidades de ejecución sus radios de acción deban interferir las alturas de las torres serán diferentes y se instalarán dispositivos de limitación de radio de giro durante la utilización para evitar las interferencias. Nunca se instalarán de forma que la torre de una grúa se encuentre en el radio de giro de otra grúa torre.

Los **camiones-grúa (grúas cargadoras o grúas autocargantes)** sólo se emplearán para su autocarga y descarga. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio, si existe un manual del

fabricante que autorice ese uso. El manual se referirá al conjunto del camión con la grúa. Para el certificado de montaje de las grúas en los camiones y la homologación de estos equipos será de aplicación la norma UNE-EN 12999 referente a grúas cargadoras.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina. En el caso de utilizarse maquinaria de movimiento de tierras para el izado de cargas, en las condiciones antes descritas, el contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras, en el caso de las grúas móviles, que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado. Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y elementos auxiliares empleados en los trabajos de izado de cargas.

Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobo y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia por el movimiento o caída de la carga).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se

descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.

Las cargas quedarán apoyadas en el alma de cada gancho.

Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

En el caso de elementos prefabricados metálicos deberán tenerse en cuenta determinadas medidas de la manipulación de estos elementos prefabricados.

- Como aspecto importante hay que considerar la prohibición de establecer o ampliar puntos de estrobaje de estructuras metálicas con oxicorte.
- Los puntos de estrobaje deberán estar dimensionados (mediante cálculos justificativos) en función del peso de la estructura y deberá diseñarse su posición para mantener las cargas equilibradas.
- Premontar y presoldar la mayor parte posible de las estructuras a nivel del suelo, evitando los trabajos en altura.

No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.

En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse al estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

5.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

La empresa contratista deberá analizar los trabajos de manipulación de cargas en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica sobre manipulación manual de cargas.

El peso máximo para manipulación manual de cargas es de 25 kg para los hombres y 15 kg para las mujeres. Únicamente para trabajos puntuales y por trabajadores capacitados la carga a manipular de forma manual puede aumentar hasta 40 kg de peso.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor.

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.

En un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El contratista deberá planificar las actividades para garantizar la rotación de los puestos de trabajo con alta carga de trabajo física (actividades de manipulación de cargas) con otras actividades o puestos de trabajo.

En las normas para manipulación manual de cargas se deberá considerar:

1. Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
2. Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
3. Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4. Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
5. Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6. Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar

el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

5.3.- ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES EN OBRA. ACOPIOS

Se definirá, antes del comienzo de la obra, la ubicación de los diferentes almacenes en obra y conforme se vayan realizando los trabajos se establecerán las necesidades de zonas de acopio en cada zona o tajo de la obra. En los almacenes de obra se realizará la recepción, clasificación y premontaje de materiales, previos a su instalación en obra.

Debe subrayarse la necesidad de que todas las zonas de acopio se establezcan en lugares aislados de los tajos de ejecución (de forma que las actividades realizadas en unas zonas y otras bajo ningún concepto interfieran o puedan concurrir), siendo delimitadas en todo su perímetro mediante valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, y señalizadas de forma que todos los operarios que accedan a los acopios sean informados en relación a los riesgos y protecciones necesarias.

La elección de las zonas destinadas al acondicionamiento de acopios tendrá en consideración los riesgos derivados del entorno en el que se vayan a ubicar. Por este motivo, se prohibirá que dichas instalaciones se habiliten bajo líneas eléctricas o en su zona de influencia, en bordes de talud o excavaciones, en zonas bajo el paso de cargas suspendidas, etc..

En cuanto a los trabajos de manipulación de las cargas y acopios en obra deberán cumplirse las siguientes prescripciones.

- Es necesario que se solicite a los proveedores que la carga de los vehículos de suministro se realice de tal manera que permita su posterior descarga sin necesidad de tener que mover o desplazar la carga para poder colocar los elementos de enganche para su elevación. El contratista solicitará de los fabricantes y suministradores los requisitos de manipulación y acopio de los materiales y equipos suministrados.
- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes y superficies de terreno irregulares que provoquen inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.

- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y quedará prohibida terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.
- En todas las operaciones de carga y descarga se deberá comprobar que el terreno tiene la consistencia suficiente, dejando además una distancia de seguridad entre los estabilizadores y los bordes de las excavaciones. Esta zona de seguridad deberá estar balizada, balizamiento que nunca se deberá retirar para apoyar cargas más próximas al borde del talud o terraplén.
- La zona de maniobra estará libre de obstáculos y previamente se habrá señalizado y acotado para evitar el paso de personas mientras se ejecute la maniobra. Durante la maniobra estará presente en todo momento un señalista que dirigirá la operación, así como una persona nombrada como recurso preventivo que vigilará la correcta ejecución de los trabajos cuando se manipulen elementos prefabricados pesados. Tanto el operador del equipo de elevación como el señalista y el recurso preventivo tendrán la capacidad, formación e información necesaria para la realización de dichos trabajos.
- Los elementos a acopiar se realizarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por tanto será imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos. En el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.

Se señalizarán las zonas de tránsito de vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia impliquen un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

No se almacenarán productos peligrosos en zonas de almacén y otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

Acopios de tierra y áridos

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los distintos acopios de la obra, teniendo en consideración las cuestiones siguientes:

- Si el acopio rebasara los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado. Se prohibirá igualmente el acopio bajo las líneas eléctricas o en su zona de influencia.
- Durante el acondicionamiento de acopios de tierra y árido se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad y Salud en materia de trabajos de movimiento de tierra y usos de maquinaria asociados a los mismos.

Almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar.

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar en la obra, teniendo en consideración las prescripciones siguientes:

- El acopio de los tubos se hará tan cerca como sea posible del punto de instalación.
- El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad. La hilada inferior debe colocarse en una superficie plana y adecuadamente calzada para prevenir desplazamientos. En cada hilada de tubos, la campana y los enchufes estarán en la misma dirección.
- Las campanas en la siguiente hilada están cambiadas y dispuestas encima de los enchufes de la hilada inferior. Los fustes de los tubos deben estar en contacto entre sí y las campanas voladas para evitar concentraciones de carga.

El acopio de los tubos en obra puede hacerse de las siguientes maneras:

- a) Apilado centralizado
- b) Acopio lineal

a) Apilado centralizado

Se escogen zonas despejadas de la obra que permitan las maniobras de los vehículos y de las grúas y otros elementos auxiliares de descarga. Los tubos apilados no deben ser colocados en las proximidades de zanjas abiertas.

El apilado más frecuente es el piramidal debiéndose adoptar precauciones especiales en el calzado lateral para prevenir que rueden. Se debe evitar un apilamiento excesivo en altura para que los tubos de la parte inferior no estén sobrecargados.

La forma más segura de colocar la primera hilada es depositándola sobre el terreno nivelado, calzando por cuatro puntos cada uno de los tubos de esa hilada de arranque. La hilada siguiente se colocará de tal manera que todas las campanas estén al mismo lado y sobresalgan los machos de la hilada anterior apoyándose los tubos sobre sus fustes.

b) Acopio lineal

El acopio a lo largo de las zanjas debe responder a los siguientes criterios:

- Colocar la tubería tan cerca como sea posible de la zanja con el debido resguardo.
- Dejar la tubería al lado opuesto a las tierras de excavación.
- Tener en cuenta que la tubería no se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra o cualquier otra afección similar.

No deben almacenarse los tubos en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones expuestas. Si fuera inevitable hacerlo deben protegerse adecuadamente (p. ej.: evitar el contacto con el suelo, evitar la exposición al sol, etc.).

Si durante los trabajos de acopio se detectara algún tubo dañado, debe ser separado, marcado y situado en acopio aparte.

Almacenamiento de ferralla

Los paquetes de ferralla no se pueden enganchar para su elevación de los alambres de acero empleados para juntar el manojo de barras, debiendo exigirse al suministrador y recabarse por parte del empresario contratista la información para llevar a cabo tal descarga.

Los paquetes de ferralla deberán acopiarse en altura separados por durmientes o tablones de madera para garantizar un espacio suficiente para poder abrazarlos por los elementos auxiliares de elevación.

Almacenamiento de botellas de gases comprimidos

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieron ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de “peligro explosión” y “prohibido fumar”

Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano, con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las "agotadas" y las "llenas".

Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

Se devolverán al fabricante para su revisión aquellas botellas que hayan estado sometidas a una helada

En cuanto al transporte, el cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará de la siguiente manera:

- Las válvulas de corte irán protegidas con lo correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atadas para evitar vuelcos.

Almacenamiento de materiales tóxicos y peligrosos.

Todos los materiales tóxicos y peligrosos y sus desechos se deben almacenar en recipientes específicos facilitados por el suministrador o fabricante. Los recipientes y las zonas de acopio o almacenes deberán estar señalizados.

Está totalmente prohibido trasegar y utilizar estos productos en recipientes o contenedores no previstos para ellos y que no se encuentren debida y correctamente señalizados.

Hay que tener en cuenta que muchos de estos productos o compuestos, en contacto con determinados materiales o productos pueden generar compuestos con otra peligrosidad o factor de peligro. Por ello deberá contarse siempre con la Ficha de Seguridad de los productos y cumplir las normas y prohibiciones de almacenaje conjunto.

Se deberán cumplir además las siguientes medidas preventivas en su almacenaje y manipulación.

- Conocer la información contenida en las etiquetas (símbolos, frases de riesgo, de prudencia, incompatibilidades, etc.).
- Tener localizadas las fichas de datos de seguridad para poder actuar en consecuencia y poder recurrir a ellas, sobre todo, en situaciones de emergencia.
- Prever, durante la fase de compras y de planificación, la existencia de los equipos de protección individual -EPI- y de los equipos de protección colectiva, en función de los materiales peligrosos a manipular.
- Disponer de cubetas de retención sobre las cuales almacenar los fluidos peligrosos.
- Disponer de material absorbente para minimizar el impacto del posible vertido de un producto peligroso en el suelo.
- Prever en el emplazamiento de la obra un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos y sustancias peligrosas, y tener en cuenta las incompatibilidades entre los materiales según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.

- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases de los productos peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

No obstante, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione estos tipos de materiales, evitando disponer de un acopio de este tipo de materiales. Dicho suministrador aportará el material necesario y recogerá el material sobrante.

ARTICULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS

Para la realización de trabajos nocturnos o en zonas cerradas con escasa iluminación natural se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
 - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
 - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
2. Los niveles mínimos exigidos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
bajas exigencias visuales	100
exigencias visuales moderadas	200
exigencias visuales altas	500
Vías de circulación de uso habitual	50
Vías de circulación de uso ocasional	25

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación de los lugares de trabajo deberán cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- Se mantendrán unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- Se evitarán deslumbramientos directos.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Cuando se utilicen lámparas portátiles de iluminación, éstas estarán dotadas con las protecciones antichoque.

En el caso que la alimentación eléctrica se realice desde una toma en tensión, se instalará un cuadro eléctrico intermedio entre el punto de enganche y los equipos a utilizar; dicho cuadro estará dotado de las protecciones eléctricas adecuadas para el caso de cortocircuitos o sobrecargas.

Previamente a realizar esta conexión se dispondrá de la autorización por parte de la compañía propietaria de la línea eléctrica. Esta conexión será realizada por personal cualificado según lo indicado en el R.D. 614/2001, debiendo utilizar en todo momento los equipos de protección adecuados.

En el caso de utilización de generadores eléctricos portátiles de c.a., para su manejo en todo momento se seguirán las instrucciones de uso facilitadas por el fabricante. Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- La potencia de consumo de los generadores no deberá sobrepasar los límites de seguridad establecidos por el fabricante.
- Antes del comienzo de los trabajos deberá llenarse de combustible el depósito del generador.
- El generador deberá situarse lo más lejos posible de los trabajadores para evitar la respiración de gases.

- La reposición de combustible se debe realizar siempre con el generador parado y el motor frío.
- El combustible de reposición deberá estar apartado lo más lejos posible de los focos de calor.
- No encender fuego cerca del generador o depósito de combustible.

En cuanto a los horarios y turnos de trabajo, deberán cumplirse estrictamente las limitaciones y obligaciones establecidas tanto en el Estatuto de los Trabajadores como en los Convenios Colectivos General y provincial del Sector de la Construcción.

ARTICULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos de la obra.

Ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos en el exterior.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.

No obstante, una de las principales afecciones dependientes de las condiciones climatológicas en la Región de Murcia la constituye las altas temperaturas estivales que habitualmente se alcanzan, que en las actividades al aire libre con exposición directa a la radiación solar pueden provocar insolaciones, calambres por calor, deshidrataciones y golpes de calor.

Para tener en cuenta este hecho, el empresario contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento a aplicar en las épocas estivales, con el doble objetivo de analizar y conocer el riesgo que, en las diferentes unidades de obra, provocan las condiciones termohigrométricas y de definir las medidas de prevención a adoptar para evitarlo.

El procedimiento para determinar el riesgo por efecto del calor y la humedad ambiental está basado en el parámetro sensación térmica, que conjuga el efecto combinado de ambas variables. Para ello, se emplearán las siguientes tablas:

TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
20	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	21	21
21	18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	22	22	22	22	22	23
22	19	19	19	20	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	24
23	20	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25

24	21	21	22	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	25	26	26	27	27
25	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28
26	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	29	30
27	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	31	33
28	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	34	36
29	26	26	27	27	27	28	29	29	29	29	30	30	31	33	33	34	35	35	37	38	40
30	27	27	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	45
31	28	28	29	29	29	29	30	31	31	31	33	34	35	36	37	39	40	41	45	45	50
32	29	29	29	29	30	31	31	33	33	34	35	35	37	39	40	42	44	45	51	51	55
33	29	29	30	30	31	33	33	34	34	35	36	38	39	42	43	45	49	49	53	54	55
34	30	30	31	31	32	34	34	35	36	37	38	41	42	44	47	48	50	52	55		
35	31	32	32	32	33	35	35	37	37	40	40	44	45	47	51	52	55				
36	32	33	33	34	35	36	37	39	39	42	43	46	49	50	54	55					
37	32	33	34	35	36	38	38	41	41	44	46	49	51	55							
38	33	34	35	36	37	39	40	43	44	47	49	51	55								
39	34	35	36	37	38	41	41	44	46	50	50	55									
40	35	36	37	39	40	43	43	47	49	53	55										
41	35	36	38	40	41	44	48	49	50	55											
42	36	37	39	41	42	45	47	50	52	55											
43	37	38	40	42	44	47	49	53	55												
44	38	39	41	44	45	49	52	55													
45	38	40	42	45	47	50	54	55													

En esta primera tabla se ingresa con la temperatura del aire y el valor de la humedad relativa, obteniéndose la sensación térmica provisional. A continuación, se calcula el incremento/reducción de la misma en base a la temperatura del aire y la velocidad del viento, de acuerdo con la siguiente tabla:

TEMPERATUR A (°C)	Velocidad del viento menor a 12,5 Km/h	Velocidad del viento entre 12,5 y 21,5 Km/h	Velocidad del viento entre 21,5 y 36 Km/h	Velocidad del viento entre 36 y 50 Km/h	Velocidad del viento superior a 50 Km/h
20	0	-1	-3	-4	-4
21	0	-1	-3	-4	-4
22	0	-1	-2	-3	-4
23	0	-1	-2	-3	-4
24	0	-1	-2	-3	-4
25	0	-1	-2	-3	-4
26	0	-1	-2	-3	-3
27	0	-1	-2	-3	-3
28	0	-1	-2	-3	-3
29	0	0	-1	-2	-3
30	0	0	-1	-2	-2
31	0	0	-1	-2	-2
32	0	0	-1	-1	-1

33	0	0	0	-1	-1
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	1
36	0	0	0	1	1
37	0	0	0	1	2
38	0	0	0	1	2
39	0	0	1	2	2
40	0	0	1	2	3
41	0	0	1	2	3
42	0	0	1	2	3
43	0	0	1	2	3
44	0	0	1	2	3
45	0	0	1	2	3

Y con el valor de sensación térmica (ST) corregido se obtiene el nivel de riesgo existente:

CATEGORÍA DEL PELIGRO	Sensación térmica ST, en °C	Síndrome provocado por el calor
IV EXTREMO PELIGRO	ST >= 55	Golpe de calor, insolación inminente
III PELIGRO	40 <= ST < 55	Insolación, golpe de calor, calambres. Muy posibles por exposición prolongada o actividad física
II PRECAUCIÓN EXTREMA	32 <= ST < 40	Insolación, golpe de calor, calambres. Posibles por exposición prolongada o actividad física
I PRECAUCIÓN	27 <= ST < 32	Posible fatiga por exposición prolongada o actividad física

En función del nivel de riesgo existente, se tendrán en cuenta al menos las siguientes prescripciones, que el contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud:

- Se prohibirán los trabajos con sensación térmica superior a 40°C que se desarrollen bajo radiación solar directa (Categorías III y IV de Peligro, Zonas roja y violeta).
- Los trabajos a ejecutar con sensación térmica de entre 32° y 40° con radiación solar directa (Categoría II de Peligro, Zona Amarilla) serán de corta duración, con baja carga física de trabajo, con rotación del personal y descansos en zonas refrigeradas, implantación de techados o marquesinas y protecciones cuando sea posible, etc.
- Deberán extremarse las precauciones cuando se den valores de sensación térmica de entre 27° y 32° (Categoría I de Peligro, Zona Verde), facilitando descansos, rotación de personal, etc.

En cualquier caso, deberá existir en los tajos a disposición de los trabajadores agua y bebidas isotónicas para evitar la deshidratación y la pérdida de sales.

La empresa contratista adjudicataria proporcionará cremas de protección solar a los trabajadores para evitar las posibles afecciones cutáneas derivadas de la exposición directa a la radiación solar.

Deberán analizarse de forma especial aquellas unidades de obra que provocan un incremento de la temperatura en las condiciones de trabajo y en particular las actividades de ejecución de aglomerados (riesgos asfálticos y extendidos de aglomerados en caliente) y las relacionadas con la manipulación y montaje de ferralla.

ARTICULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra deberán cumplir con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997.

El contratista deberá establecer medios adecuados para garantizar la conservación y limpieza precisos de las instalaciones para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, no empleándose para almacenamientos de productos peligrosos.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

La empresa contratista a la hora de disponer en obra las instalaciones de higiene y bienestar tendrá en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- La superficie de los vestuarios se calculará con 2,00 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- Se dispondrá de duchas y lavabos en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.

- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. La dotación será:
 - 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
 - 1 lavabo por cada retrete.
 - 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

- Se instalarán, además, en aquellos “tajos” más significativos o con concentración de trabajadores alejados de las instalaciones fijas de higiene, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se dispondrán comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todas las instalaciones deberán contar con instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

ARTICULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El contratista deberá estudiar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia que pueden surgir durante la ejecución de la obra para, después, disponer las medidas necesarias. Dentro de este análisis deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso y las exigencias realizadas de cara al organigrama de responsables en caso de emergencia.

En base a las previsiones y contenidos mínimos contenidos en este Estudio de Seguridad, el contratista deberá elaborar un Plan de Emergencias de las obras, que actualizarán en función de la evolución de las mismas.

La memoria del Estudio de Seguridad y Salud identificará los centros asistenciales (hospitales, mutua, centros de salud) y los servicios de emergencias, protección civil, bomberos, guardia civil y policía más próximos al emplazamiento de la obra.

En todos los tajos se instalarán paneles informativos con las líneas de comunicación en caso de emergencias, tanto internas como externas.

9.1.- ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA.

Al inicio de la obra se designará y formará a las personas que van a formar los Equipos de emergencias y se definirán las funciones y responsabilidades de los mismos. Tanto el organigrama, como las funciones y obligaciones se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

Se mantendrá informado a los servicios externos con competencias en la materia de la situación y condiciones de la obra así como de los equipos y sistemas de extinción, evacuación y asistencia sanitaria, debiendo existir una coordinación funcional entre los medios empleados en la obra y los medios que disponen los servicios externos. Se deberá entregar el plan de actuación de emergencia a todos los servicios externos con competencia en la materia.

De entre los trabajadores de la obra al menos habrá uno en cada tajo que esté debidamente formado en materia de emergencias (primeros auxilios y extinción de incendios), desempeñe labores de primera intervención en caso de incendios, necesidades de evacuación y en general en todo tipo de emergencias posibles. En cada tajo, existirán los teléfonos de centros sanitarios, bomberos, protección civil....

En previsión de llevar a cabo el plan de actuación de emergencia, la empresa contratista podrá establecer los conciertos que sean necesarios con servicios externos a la empresa que actúen en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios. Todo ello con el fin de garantizar la rapidez y eficacia de las medidas planificadas.

9.2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA.

En el Plan de Seguridad se realizará un inventario de las posibles situaciones de emergencia que puedan producirse en la obra.

Se deberán realizar croquis o planos donde se localicen las zonas y equipos susceptibles de generar un incendio, los sistemas e instalaciones de emergencia, equipos de extinción, equipos de evacuación, rutas de evacuación, puntos de encuentro, salidas de emergencia, botiquines de obra y lugar de primeros auxilios y resto de elementos asociados a una emergencia.

9.3.- COMUNICACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ALARMAS.

El empresario contratista dispondrá un centro de control y comunicación donde se realice el recuento del personal tras una evacuación de la obra o de una parte de ella y desde donde se organicen las actuaciones de emergencia.

La empresa contratista deberá instalar un sistema de comunicación que asegure la comunicación con el centro de control de todos los equipos de trabajo con el fin de poder dar la alarma y poner en funcionamiento las operaciones de socorro, salvamento y evacuación. En ningún momento podrá existir un equipo de trabajo sin que disponga de un equipo de comunicación al efecto.

Los diferentes puntos de comunicación deben ser accesibles, y deben estar debidamente señalizados, identificando el punto de ubicación y las diferentes formas de establecer una comunicación.

Deben existir medios de comunicación en las zonas establecidas como puntos de encuentro.

9.4.- FORMACIÓN.

El contratista desarrollará un Programa de formación tanto para todo el personal de primera intervención como para los agentes que intervienen activamente en la emergencia.

9.5.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA.

Se realizará un mantenimiento preventivo - correctivo sobre los elementos y sistemas de emergencia, asegurando que estos cumplen la misión para la que han sido concebidos.

Periódicamente se deberá poner en servicio los sistemas de emergencia para comprobar su funcionamiento y puesta en servicio.

El contratista determinará en el Plan de actuaciones en caso de emergencia los protocolos y periodicidad de revisión y mantenimiento de los equipos de emergencia.

9.6. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

En la obra deberán separarse claramente los materiales combustibles, evitándose el contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Todos los recipientes de materiales combustibles e inflamables deberán estar señalizados de acuerdo al Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo de 1995 y a la ITC MIE APQ 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, del Reglamento de Almacenamiento de productos químicos aprobado por el R.D. 656/2017 de 23 de junio.

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la Instrucción técnica complementaria MI-IP03, Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación, aprobada por R.D. 1427/1997 de 15 de septiembre.

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

Las operaciones de trasvase de combustible se realizarán con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra ó arena para empapar el suelo y retirar posteriormente los desechos en las condiciones medioambientalmente exigibles.

Estar prohibido fumar durante la realización de trabajos de trasvase o suministro de combustibles.

Se pararán los motores de los equipos cuando se trasvasan combustibles o se rellenan los depósitos.

No se realizarán trabajos de soldadura, oxicorte y corte con radiales que produzcan chispas en la proximidad de objetos y productos combustibles ó inflamables.

En los trabajos de soldadura se protegerán de la proyección de materias incandescentes los objetos y productos que sean susceptibles de combustión y que no puedan ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas.

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

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

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de materiales combustibles, han de completarse los medios de protección con mangueras y tomas de agua.

Todos los trabajadores serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, de las medidas de protección existentes en la misma, así como los protocolos de comunicaciones y avisos en caso de emergencia.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

ARTICULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y CONTROL ESTADÍSTICO

10.1. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

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

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

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

Basándose en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, el contratista deberá “previo informe de los representantes de los trabajadores” configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se deberán realizar los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

10.2. BOTIQUINES

El contratista dispondrá de varios botiquines de primeros auxilios a lo largo de la obra, existiendo un botiquín completo en cada uno de los tajos. Los encargados de obra dispondrán de botiquines en sus vehículos.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios; se encontrarán cerrados, pero no bajo llave. En cada tajo de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico - práctica suficiente en primeros auxilios.

Cada botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado. El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoníaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.

- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado,... etc.), por lo que la persona encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello, se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todos los trabajadores estarán informados de estos datos y los teléfonos estarán incluidos en las tarjetas o sistemas de identificación de los trabajadores.

Periódicamente se repetirán cursos sobre primeros auxilios para el personal designado de primera intervención en el Plan de emergencia.

10.3. SERVICIO SANITARIO EN OBRA

En las obras en las que se concentren más de 50 trabajadores el contratista deberá disponer de locales adecuados de primeros auxilios con la dotación material necesaria (Anexo VI del RD 486/97, donde se establece las condiciones del local y el material necesario para atención en primeros auxilios) que incluirá como mínimo, botiquín, camilla rígida y agua potable.

Los medios dispuestos deberán ponerse en conocimiento del personal asignado para la aplicación de los primeros auxilios.

Junto con el botiquín se dispondrá de mantas térmicas -ya que la exposición a temperaturas altas facilita cambios bruscos de temperaturas- y el material necesario para cortes que necesiten sutura in situ.

El contratista deberá garantizar que en todos los tajos y en todos los turnos está presente algún trabajador con conocimiento de las técnicas de primeros auxilios y normas para asistencia a accidentados.

Se establecerán carteles con la señalización de las normas de actuación en caso de emergencia y los teléfonos de los centros asistenciales y servicios de emergencia a alertar en caso de emergencia.

El contratista tendrá en cuenta estos servicios para incluir y adaptar el Plan de Medidas de Emergencia de la obra.

10.4. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES.

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo el control de la accidentalidad en la obra.

Para el seguimiento de la siniestralidad, los índices a recabar por el contratista serán:

Índice de Incidencia

Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada mil trabajadores del mismo, es decir:

$$I_i = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de siniestros con baja}}{N^{\circ} \text{ de trabajadores}} \right) \times 10^3$$

Índice de Frecuencia.

Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_F = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \right) \times 10^6$$

Índice de Gravedad

Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_G = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de jornadas perdidas por accidentes}}{N^{\circ} \text{ de jornadas trabajadas}} \right) \times 10^3$$

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos de estadísticas de siniestralidad que le sean facilitados por el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución y entregarlos a éste antes del día 5 del mes siguiente al que corresponden los datos.

PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES

La Investigación de Accidentes es una de las técnicas analíticas de seguridad, para la obligada necesidad de determinar las causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

De cada accidente o incidente que se produzca en la obra, el contratista deberá rellenar los siguientes datos, remitiendo copia de los mismos en el plazo de 24 horas al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y a la Dirección Facultativa.

INFORME DE INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE

Los informes de investigación de los accidentes deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

El contratista entregará al Coordinador de Seguridad y Salud un informe de investigación de todos los accidentes en el plazo máximo de 7 días desde su materialización.

ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

En virtud de lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1627/97 y en base a los contenidos de la Memoria del Estudio de Seguridad, el contratista incluirá un apartado en la memoria del Plan de Seguridad en la que prevea las medidas de protección y prevención para los trabajos posteriores de conservación y mantenimiento de la obra previstos en el proyecto.

En este apartado se contemplarán algunas previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los previsibles trabajos posteriores, con las debidas condiciones de seguridad y salud.

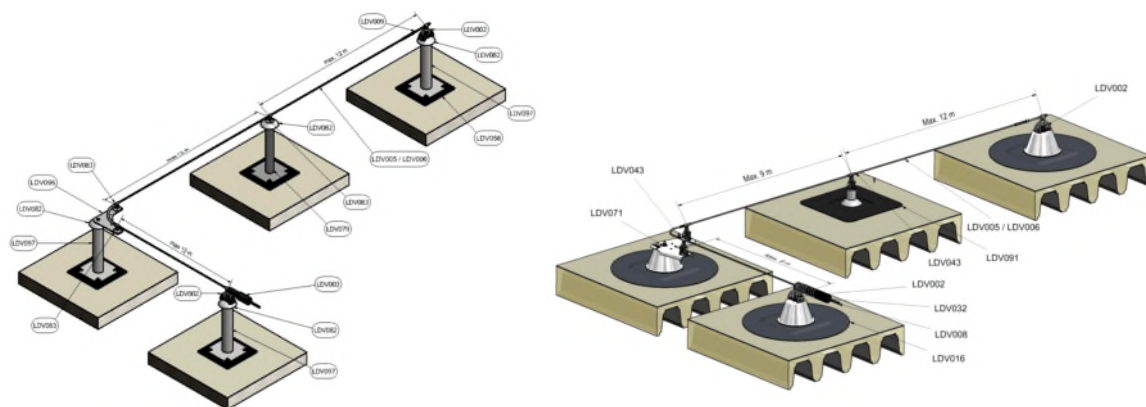
- Para los trabajos de mantenimiento en los centros de transformación se prevé que los accesos cuenten con un vallado y barandilla pasamanos de protección, así como escaleras de acceso a los centros de transformación y reparto.
- Para los trabajos de mantenimiento y limpieza de arquetas y pozos de registro se dispondrán pates para facilitar el acceso a su interior.

En este sentido, debe considerarse muy especialmente la necesidad de que en fase de explotación resulte necesario acceder a las diferentes cubiertas de los edificios que componen el proyecto. Es por ello que se han incluido en el presente Estudio las protecciones a disponer en las cubiertas con el objeto de proteger ante el riesgo de caída de altura a los trabajadores que accedan a ellas. Se significa que las protecciones previstas se encuadran en dos grupos, por un lado las correspondientes a líneas de vida, y por el otro las consistentes en barandillas abatibles por el interior de aquellos petos que no disponen de altura suficiente, para no romper con la estética singular de las protecciones.

1.- LÍNEAS DE VIDA

1.1.- Líneas de vida sobre soportes en cubiertas planas (o con ligera pendiente).

CON SOPORTES para losas con impermeabilización / PARA CUBIERTAS TIPO DECK



Estas líneas de vida se prevén en todas aquellas cubiertas no accesibles y en las que a priori no hay que acceder para el mantenimiento de ninguna instalación; únicamente para el mantenimiento de la propia cubierta.

1.2.- Líneas de vida sobre cumbreras de tejado inclinado de teja cerámica, instalados sobre soportes a la estructura metálica o sobre losa de hormigón. Estas líneas de vida permiten el mantenimiento de estos tejados. Se han previsto también en la parte alta de las cúpulas y torreones, junto con una línea de acceso.

Para la ejecución de cualquier otra actividad de mantenimiento sobre elementos o instalaciones se debe seguir las medidas preventivas y de protección incluidas en este Estudio de Seguridad y Salud. En caso de que la ejecución de las actividades implicara un procedimiento de ejecución no incluido en este Estudio y la obra edificada se encontrará en periodo de garantía, se deberá elaborar un anexo al Plan de Seguridad y Salud con un procedimiento específico mediante el que se definan las medidas preventivas y de protección correspondientes en base a los riesgos identificados y a las posibles interferencias para con terceros u otras actividades de mantenimiento y/o explotación, no iniciándose los trabajos hasta que dicho documento no sea aprobado por el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

ARTICULO 12.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

De acuerdo con lo establecido en el Art. 5.4 del RD 1627/97 no serán de abono con cargo al presupuesto Estudio de Seguridad y Salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos. Considerando tal precepto y que la propia definición de los precios unitarios del presente proyecto ya incluye la parte proporcional correspondiente a la disposición y utilización de los Equipos de Protección Individual exigidos para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo

analizado en el Estudio de Seguridad y Salud del mismo, se establecen los siguientes criterios a la hora de imputar los costes de seguridad y salud en el presupuesto general de la obra:

1. Las actuaciones formativas de carácter general, reuniones de seguimiento en materia preventiva, organización de la prevención, servicios de prevención, vigilancia de la salud, vigilancia y control preventivo y similares se abonan directamente en el porcentaje de gastos generales del proyecto pues se trata de obligaciones intrínsecas de carácter general de las empresas participantes en la obra.
2. Los costes correspondientes a la disposición y utilización de aquellos medios auxiliares y equipos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de la obra (andamios para el acceso, escaleras manuales, entibaciones o similares), están incluidos en las correspondientes unidades del proyecto y, por tanto, no forman parte del presupuesto de seguridad y salud. La conformidad y mantenimiento de los mismos y su correcto montaje con todas las protecciones reglamentarias también se encuentran directamente presupuestados en los costes directos de cada una de las unidades que exige su utilización. Igualmente, se incluyen expresamente en las unidades presupuestarias correspondientes la parte proporcional de señalistas (señalistas de maniobras de grúas, señalistas para dirigir operaciones y movimiento de vehículos,...)
3. Tampoco resultarán de abono con cargo al presupuesto del ESS aquellas protecciones que un determinado equipo de trabajo deba poseer para cumplir con la normativa vigente (por ejemplo con el RD 1215/97 de 18 de julio, sobre equipos de trabajo). De este modo, el abono de los costes relacionados con el empleo, por ejemplo, de cabinas antivuelco en ciertas máquinas o de pestillos de seguridad en los ganchos, o de barandillas de protección en los andamios, o instalación de tomas de tierra y otras protecciones de la instalación eléctrica entre otras, se consideran en el precio de la unidad de obra que demanda la utilización de tales equipos de trabajo.

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliegos de condiciones



**CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA
CONSTRUCCIÓN “LLAVES MANO” DE
PLANTAS DE GLP**

INDICE

1	OBJETO Y ALCANCE	4
2	EMPLAZAMIENTO Y OBRA CIVIL.....	5
2.1	TERRENO	5
2.2	CERRAMIENTO	5
2.3	ZANJAS	8
2.4	VIAL INTERIOR	8
2.5	EDIFICACIONES, CASETAS Y ARMARIOS	9
2.6	CONDICIONES PARTICULARES DE OBRA CIVIL.....	10
3	OBRA MECÁNICA DE LA PLANTA	15
3.1	DEPÓSITOS Y VALVULERÍA EXISTENTE.	15
3.2	ZONA DE DESCARGA DE CISTERNAS. EQUIPOS DE TRASVASE	22
3.3	EQUIPOS DE VAPORIZACIÓN	24
3.4	EQUIPOS E REGULACIÓN	26
3.5	CANALIZACIONES.....	37
3.6	ELEMENTOS AUXILIARES	41
3.7	SISTEMA DE APOORTE DE CALOR A GASIFICADOR FORZADO	43
3.8	PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES.....	44
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	49
4.1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.	49
4.2	ZONAS CLASIFICADAS.....	49
4.3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	50
4.4	PUESTA A TIERRA	50
4.5	PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.	52
5	CONTROL Y SEÑALES.....	56
5.1	INSTALACIONES SIN VAPORIZACIÓN FORZADA	56
5.2	INSTALACIONES CON VAPORIZACIÓN FORZADA	56

1. OBJETO Y ALCANCE

El presente documento tiene la finalidad de establecer los criterios de diseño, suministro, construcción, montaje y puesta en marcha de instalaciones de almacenamiento de GLP, que alimenten a suministros individuales y redes de distribución de REDEXIS GAS.

El alcance de suministro considerado por el presente pliego de condiciones comprende el suministro, instalación y puesta en marcha de las plantas de GLP, así como todos los trabajos y pruebas reglamentarias para su legalización, modalidad "llave en mano"

Las instalaciones objeto de la planta de GLP son las siguientes:

- Depósito de almacenamiento, sistema de descarga de cisternas, unidades de vaporización y unidad de regulación.
- Obra civil planta (vallado, acondicionamiento terreno, zapatas, etc)

El montaje habrá de ser efectuado por una empresa especializada en la realización de trabajos criogénicos, trabajos con equipos a presión y trabajos en instalaciones de gases combustibles.

La instaladora que efectúe los trabajos deberá poseer la acreditación de empresa instaladora de gas y empresa instaladora de recipientes o equipos a presión.

El dimensionado de las instalaciones receptoras de gas se realizará de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 60670-4, *Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 4: Diseño y construcción.*

Se deberán presentar todos los certificados de equipos y calidad de materiales, así como aquellos que certifiquen los requisitos de resistencia y estanqueidad de las pruebas previstas en la ITC-ICG-03.

2. EMPLAZAMIENTO Y OBRA CIVIL

La obra civil necesaria para la construcción de la nueva instalación de almacenamiento de GLP será reducida y en general se concreta con las siguientes actuaciones.

2.1 TERRENO

Para instalaciones de almacenamiento de GLP aéreas, enterradas o en patios, el diseño y definición de los elementos de obra civil referidos en este Pliego de Condiciones corresponden a situaciones "ideales" de la parcela, terreno sensiblemente plano en la zona de ubicación de depósitos y descarga de cisternas, y con una resistencia de entre 1,5 y 2 kg/cm².

Los trabajos iniciales de acondicionamiento de terrenos serán de desbroce y limpieza, así como la adecuación de la parcela incluyendo trabajos de explanación y compactación hasta el 95% del P.M. en las zonas que se requiera la compactación (cimentaciones, apoyos, viales interiores, etc.)

2.2 CERRAMIENTO

Las estaciones de GLP se protegerán del personal ajeno a las mismas, mediante un cerramiento de malla metálica de 2 m de altura mínima a lo largo del perímetro de la instalación. La utilización de muros, paredes ciegas o pantallas para reducción de distancias puede ser considerada como cerramiento, suplementándose, si es necesario, con malla metálica o sistema análogo para alcanzar la altura de 2 m.

El vallado estará formado por malla ciclónica de acero galvanizado de simple torsión de 50x50x3 mm colocado sobre postes de tubo de acero reforzado y galvanizado de 48 mm de diámetro y con 3 m de separación entre tubos.

La puerta de acceso al recinto será de un ancho mínimo de 1 metro y apertura hacia el exterior. La puerta no deberá estar obstruida por ningún obstáculo y ha de ofrecer una salida en condiciones de seguridad, sin desniveles significativos, vallados, obstáculos, etc., para lo cual se instalarán los elementos necesarios que garanticen una correcta salida.

En los casos en que la descarga de camiones cisternas se realice en el interior del recinto de la instalación de almacenamiento de GLP, se dispondrán puertas de acceso para de vehículos, que tendrán un ancho mínimo de 6 metros y apertura mediante mecanismo de doble hoja. La apertura de puertas será siempre hacia el exterior. Cada puerta dispondrá de un pestillo de $\varnothing$ 16mm liso, con abrazaderas de guía para anclaje en la calzada y de un tubo de esfera $\varnothing$ 24mm y 100mm de profundidad embebido en la misma y vertical del pestillo; se instalarán tubos de anclaje adicionales para mantener cada puerta en la posición de abierta.

En las puertas de acceso se colocarán candados normalizados de REDEXIS GAS.

El cerramiento (vallado y puertas) podrá ser de cualquier otro sistema análogo de clase B-s3,d0 de acuerdo con la Norma UNE-EN 13501-1 y las condiciones particulares establecidas en la Norma UNE 60250. Para el empleo de cerramientos distintos al de malla metálica de las características descritas en este Apartado se deberá solicitar aprobación a REDEXIS GAS.

Distancia al cerramiento

En parcelas propiedad de REDEXIS GAS o alquiladas por REDEXIS GAS el cerramiento se realizará a una distancia mínima igual a la correspondiente a la Referencia 4 del cuadro de distancias del Apartado 5 de la Especificación Técnica, en caso de imposibilidad física se consultará a REDEXIS GAS, en todo caso el cerramiento se instalará a una distancia superior o igual a la establecida para Referencia 2.

- En parcelas cedidas a REDEXIS GAS para la instalación del centro de almacenamiento de GLP, el vallado se realizará a Referencia 2, salvo que por motivos de seguridad y/o técnicos sea necesario realizarlo a Referencia 4, debiéndose realizar consulta a REDEXIS GAS en cada caso concreto.
- Cuando en una instalación existan equipos de trasvase, de vaporización, regulación o medida, éstos deben quedar dentro del cerramiento.

No necesidad de cerramiento

Se puede prescindir del cerramiento en los siguientes casos:

- En plantas industriales que ya cuenten con recinto cerrado y controlado.
- En instalaciones de almacenamiento de volumen geométrico $\leq 13 \text{ m}^3$ en que las bocas de carga, llaves, equipos de regulación y accesorios de depósitos se encuentran encerrados en una capota (para depósitos en

superficie) o arqueta convenientemente señalizada (para depósitos enterrados), de materiales B-s3,d0 de acuerdo con la Norma UNE-EN 13501-1, provista de cerradura o candado, y que cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- Instalación de GLP en depósitos de superficie ubicada en parcela de vivienda unifamiliar, que disponga de cerramiento o cualquier elemento perimetral que delimite la propiedad e impida el acceso a la misma.
- Instalación de GLP en depósitos de superficie ubicada en parcela de zona industrial o comercial, estando el recinto vallado y con acceso exclusivo de las personas debidamente autorizadas por el titular, que disponga de bordillo de obra o unos bolardos espaciados entre sí como máximo 1 m, que impidan el acercamiento de cualquier equipo móvil a la zona limitada por la Referencia 1.
- Instalación de GLP en depósitos de superficie ubicada en parcela perteneciente a edificio de pública concurrencia (hoteles, restaurantes, cuarteles, etc.), y en una zona de acceso restringido sólo a personal propio no estando permitido el acceso libre a público en general.
- Instalación de GLP en depósitos enterrados ubicada en un lugar de acceso libre, que disponga de un vallado alrededor del foso con una altura mínima de 60 cm, o bien, si no está prevista la circulación de vehículos, de un bordillo de 5 cm de altura sobre el foso, o que la losa de hormigón del foso sea adecuada para proteger el depósito sin transmitirle cargas adicionales.
- Instalación de GLP en depósitos enterrados ubicada en un lugar de no acceso libre, que disponga de cualquiera de las dos soluciones exigidas para ubicaciones con acceso libre, o bien, si no está prevista la circulación de vehículos, que esté señalizada sobre el terreno la ubicación del depósito.

2.3 ZANJAS

Se realizarán las zanjas a lo largo de la parcela para la colocación de los diferentes servicios que, según proceda, requerirá la instalación de almacenamiento de GLP: cableado eléctrico y señales, tubería de acometida de agua, tuberías de gas (tramo de conexión de la estación de regulación con la instalación receptora o red de distribución, y otros tramos de conexión en casos justificados), etc.

En función de los servicios que lleguen a cada punto concreto se llevará a cabo una excavación diferente, adecuada a las conducciones a albergar. La zanja tendrá una profundidad y anchura definida en función de los servicios que transporte y de las distancias de seguridad entre servicios.

A petición de REDEXIS GAS se podrá indicar la construcción de zanjas para el cableado que precise el sistema antiintrusismo. Además de las zanjas se habilitaría un número a determinar de bases de hormigón para soporte de cámaras y arquetas.

2.4 VIAL INTERIOR

En los casos en que la descarga de camiones cisternas se realice en el interior del recinto de la instalación de almacenamiento de GLP, será necesaria la construcción de viales interiores para la circulación y maniobras de la cisterna de descarga.

Las dimensiones de los viales serán tales que permitan la adecuada circulación y maniobra del camión. El vial se diseñará de manera que se respete la distancia de 3 m entre la boca de carga y la cisterna de trasvase, según lo establecido en la Referencia 6 del cuadro de distancias de seguridad recogido en el Apartado 5 de la presente Especificación Técnica. Las dimensiones del vial y su implantación con respecto a los restantes elementos de la instalación de almacenamiento de GLP, será presentada a REDEXIS GAS para su aprobación, debiéndose incluir justificación de la correcta maniobra del camión.

El vial interior será de hormigón firme de 15 cm de espesor sobre material seleccionado de tamaño 0,8 cm compactado al 95% del Proctor modificado.

En ausencia de componentes agresivos en el terreno como sulfatos, en ausencia de nivel freático alto, o de recomendaciones específicas del estudio geotécnico, el hormigón armado a emplear será HA-25/P/20/IIa, y la armadura de calidad

B-400 S o superior. Los recubrimientos mínimos serán los indicados en la EHE-08 Instrucción Hormigón Estructural.

Cuando la planta esté ubicada en una zona climática seca, o bien la vida útil de la instalación de almacenamiento de GLP se estime menor a tres años, sólo bajo petición de REDEXIS GAS se realizará el vial interior sobre zahorras compactadas al 95% del Proctor modificado.

La capa de rodadura tendrá una pendiente desfavorable del 2% desde la ubicación de depósitos al exterior.

2.5 EDIFICACIONES, CASSETAS Y ARMARIOS

Se construirán edificaciones en los casos en los que se instalen equipos de trasvase, equipos de vaporización, calderas y equipos eléctricos.

La edificación deberá ser de una sola planta, con cota de suelo no inferior al nivel de terreno circundante.

Los materiales a emplear en su construcción serán de clase A1 o A2.s1,d0 de acuerdo con la Norma UNE-EN 13501-1, cuando se trate de paredes o el techo, y de clase A1FL o A2FL-s1 cuando se trate de suelo. Del mismo modo tendrán una resistencia al fuego mínima RF-120. A modo de ejemplo se refieren elementos que cumplen con estas características:

- Ladrillo cerámico hueco de 14 cm de espesor, con 1,5 cm de guarnecido de yeso en la cara expuesta.
- Bloques huecos de hormigón de 14 cm de espesor sin revestir.
- Muros de hormigón armado de 16 cm de espesor, con recubrimiento de 2,5 cm de armadura principal.

Los elementos podrán instalarse en casetas o armarios metálicos, siempre y cuando cumplan los requisitos establecidos en la Norma UNE 60250 al respecto.

El Pavimento del edificio deberá ser de material no absorbente y antichispa.

El techo será de construcción ligera e incombustible.

Las puertas de acceso serán metálicas, ventiladas y abrirán hacia el exterior sin necesidad de utilizar llaves.

Las puertas deberán disponer de cerraduras u orejetas para candados, autorizados por REDEXIS GAS.

Los edificios, casetas o armarios dispondrán de rejillas de ventilación a menos de 10 cm del suelo, con una superficie mínima equivalente a 1/10 de la superficie en planta de la edificación. Las rejillas de ventilación se dispondrán en dos paramentos opuestos o al menos en extremos opuestos del mismo paramento, incluidas las puertas, y deben estar protegidas por malla metálica. La altura de la rejilla de ventilación debe ser inferior a su longitud.

Alguna de las paredes de las edificaciones de servicio puede ser empleada como muro de reducción de distancias de seguridad, para lo cual deberá cumplir los requisitos establecidos en el Apartado 5.2 de la presente Especificación Técnica.

Los edificios, casetas o armarios quedarán emplazadas en el interior del cerramiento de la instalación de almacenamiento de GLP, e irán instalados sobre una losa de hormigón armado de características adecuadas a los pesos a soportar, y a las condiciones del terreno. Las casetas o armarios metálicos irán anclados a la losa (deberán disponer de orejetas para anclaje mediante tuercas, anclaje químico o solución de prestaciones equivalentes).

La solución técnica elegida para las edificaciones, casetas o armarios (diseño, planos, características, etc.) será presentada para aprobación a REDEXIS GAS, junto con la justificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma UNE 60250 para edificaciones de servicio.

2.6 CONDICIONES PARTICULARES DE OBRA CIVIL

2.6.1 Depósitos de superficie

Bancadas o apoyos

Los depósitos se colocarán sobre apoyos capaces de soportar la carga que se produce durante la prueba hidráulica, realizados con materiales de clase A1FL o A2FL-s1 de acuerdo con la Norma UNE-EN 13501-1. La fijación de estos apoyos debe permitir las dilataciones y contracciones térmicas que puedan producirse.

La resistencia mínima al fuego de estos apoyos será RF-180.

Las bancadas se diseñarán de manera que el orificio de drenaje de los depósitos quede a una distancia mínima del suelo de:

- **50 cm** en los depósitos de capacidad inferior o igual a 20 m³.
Si en el orificio de la generatriz superior está dispuesto tapón ciego roscado en lugar de válvula, son suficientes 20 cm.
- **80 cm** en los de capacidad superior a 20 m³.

Para la construcción de las bancadas se podrán considerar a modo de referencia las dimensiones y características de cimentaciones aportadas por los fabricantes de depósitos para cada modelo concreto, debiendo calcularse para cada instalación particular de acuerdo con la normativa vigente y a las condiciones del terreno.

Se deberá presentar a REDEXIS GAS el detalle de bancadas y apoyos junto con los cálculos justificativos, para su aprobación.

Escaleras y plataformas

Será necesaria la instalación de escaleras y plataformas para permitir el acceso a la valvulería superior del depósito al personal autorizado, para el correcto desempeño de las labores de operación y mantenimiento de la instalación.

Los elementos cumplirán lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, para escaleras de servicio, debiendo de disponer de barandillas en caso necesario. Serán de material incombustible, de acero galvanizado u otro material adecuado para intemperie.

2.6.2 Depósitos enterrados

Fosos y cubetos

Se puede realizar o completar el foso por encima del terreno natural mediante paredes de obra de fábrica u hormigón hasta la altura necesaria para cumplir las condiciones requeridas a los mismos, según lo dispuesto en la Norma UNE 60250. Dichas paredes de obra deberán cumplir una de las siguientes condiciones:

- a) Estar realizadas con materiales de clase A1 o As-s1,d0 de acuerdo con la Norma UNE-EN 13501-1 y poseer una resistencia mecánica calculada para los esfuerzos a que puedan verse sometidas.

- b) Estar reforzadas con tierra compactada terminada según el talud natural del terreno o contenida mediante otro muro calculado para sostener su empuje.

Los fosos se construirán de bloques de hormigón prefabricado sin enfoscar o fábrica de ladrillo que permitan una fácil evacuación por filtración de aguas de lluvia, y serán capaces de resistir el empuje del terreno donde se ubique. En caso de ejecutarse con hormigón armado, deberá asegurarse que la armadura no entra en contacto ni con el depósito, ni con el terreno.

Las paredes del depósito distarán un mínimo de 50 cm en las paredes laterales del foso, 20 cm al fondo y 20 cm desde la generatriz superior del depósito a la cara interior de la losa. Se guardará una distancia mínima desde paredes de depósito a cualquier conducción de otro servicio de 1,5 m.

Se extremarán las medidas que garanticen un perfecto anclaje de los depósitos para evitar su flotación en caso de inundación de la fosa. Si hubiese riesgo evidente de flotación se construirá una solera de hormigón debidamente armada, con las zapatas unidas a la misma y los depósitos zunchados. En caso de existencia de nivel freático próximo, se dejará un pozo para colocar una bomba de extracción de agua, previa consulta y aprobación de REDEXIS GAS.

El fondo de la fosa no se construirá con solera de obra, para que facilite el drenaje de la misma, salvo que exista riesgo de nivel freático próximo y posible flotación.

Si la instalación del depósito enterrado se realizase en una zona en que el nivel freático quedara por encima del fondo de la fosa, se haría imprescindible que ésta fuera un cubeto impermeable. Aunque en estos casos sería recomendable la colocación del depósito aéreo.

El foso se rellenará con arena lavada de río cribada.

Se instalará un tubo buzo de 5 cm de diámetro interior mínimo, en una esquina de la fosa, que permita detectar acumulación de gas o agua en la misma. A tal efecto el tubo llegará hasta el fondo de la fosa, irá cortado oblicuamente en su extremo inferior y equipado en esa parte con elemento filtrante que impida la entrada de arena al mismo y de un tapón en su parte superior. El extremo inferior del tubo se fijará y asentará sobre grava.

Cuando se prevea y se autorice por REDEXIS GAS la circulación de vehículos por encima de los depósitos, se colocarán losas desmontables de hormigón de resistencia adecuada para soportar el paso de éstos.

Para la construcción de fosos y cubetos se podrán considerar a modo de referencia las dimensiones y características de estructuras aportadas por los fabricantes de depósitos para cada modelo concreto, debiendo calcularse para cada instalación particular de acuerdo con la normativa vigente y a las condiciones del terreno.

Se deberá presentar a REDEXIS GAS el detalle de fosos o cubetos, junto con los cálculos justificativos, para su aprobación.

Apoyos y losas de anclaje

En el fondo del foso o cubeto se dispondrán apoyos o losas capaces de soportar la carga que se produce durante la prueba hidráulica y que permitan el correcto anclaje de los depósitos para evitar su flotación. Estos serán realizados con materiales adecuados, según lo dispuesto en la Norma UNE 60250.

No se considerarán a efectos de distancia al fondo de la fosa, los apoyos o losas de anclaje de los depósitos ubicados en la misma.

Para la construcción de apoyos y losas de anclaje se podrán considerar a modo de referencia las dimensiones y características de cimentaciones aportadas por los fabricantes de depósitos para cada modelo concreto, debiendo calcularse para cada instalación particular de acuerdo con la normativa vigente y a las condiciones del terreno.

Se deberá presentar a REDEXIS GAS el detalle de apoyos o losas junto con los cálculos justificativos, para su aprobación.

Arquetas

En depósitos enterrados las arquetas serán proporcionadas junto con los depósitos. Las arquetas serán de dimensiones apropiadas para permitir un acceso adecuado a la valvulería, e irán protegidas con tapa de registro.

2.6.3 Bocas de carga desplazadas

Cuando la boca de carga se encuentre distanciada del depósito y fuera de la instalación de almacenamiento de GLP, se instalará en una envolvente o arqueta de material de clase B-s3,d0 de acuerdo con la Norma UNE-EN 13501-1 y resistente a las acciones a las que pueda estar sometida.

La envolvente o arqueta estará ubicada dentro de los límites de propiedad en que se ubica la instalación de almacenamiento de GLP, en lugar bien ventilado.

Estará provista de cerradura u orejetas para candado, autorizados por REDEXIS GAS.

3. OBRA MECÁNICA DE LA PLANTA

3.1 DEPÓSITOS Y VALVULERÍA ASOCIADA

Se instalarán depósitos de tipo cilíndrico horizontal de marca LAPESA o SILVA MATOS, o fabricantes equivalentes, previa aprobación de REDEXIS GAS. Los depósitos serán nuevos e irán equipados con toda la valvulería asociada montada desde fábrica.

3.1.1 Depósitos

Los depósitos y sus accesorios destinados al almacenamiento de GLP deben estar diseñados de acuerdo con la legislación vigente, y en particular:

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.

Y cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE 60250.

Se destinarán a contener propano comercial en estado líquido bajo presión, para su utilización en instalaciones domésticas, comerciales, colectivas o industriales.

Estarán provistos para su funcionamiento, al menos de los elementos siguientes, que se encontrarán fácilmente accesibles:

- Dispositivo de llenado de doble cierre, uno de los cuales debe ser de retención y debe estar situado siempre en el interior del depósito, y el otro debe ser manual.
- En instalaciones que dispongan de equipos de trasvase, los dispositivos de retención deben ser de exceso de flujo con el fin de permitir el trasvase entre depósitos simultáneamente con la utilización del equipo de vaporización.
- Indicador de nivel de medida continua y de fácil lectura.
- Indicador de nivel máximo de llenado.
- Manómetro.

- Válvula de seguridad de exceso de presión conectada a la fase gaseosa del depósito.
- Dos dispositivos destinados a la salida de GLP, uno en fase líquida y otro en gaseosa, dotados cada uno de ellos con un doble sistema de cierre: uno por exceso de flujo, automático o telemandado y otro manual. En la toma de fase líquida el de cierre automático o telemandado debe estar necesariamente en el interior del depósito. En caso de no utilización de alguna de las fases, se puede prescindir del segundo cierre situado en el exterior del depósito, pero, en todo caso, se debe proteger el cierre con un tapón roscado o brida ciega.
- Borne de toma de tierra.

Además, los depósitos deben disponer de un drenaje, bien mediante un tubo buzo desde la pared superior hasta el punto más bajo interior o bien un dispositivo de salida situado lo más cerca posible del punto más bajo de la pared inferior, que debe estar dotado de una válvula interior de corte automático por exceso de flujo y de un tapón roscado de protección del mismo material que la válvula. En cualquier caso, la salida no utilizada como drenaje debe quedar cerrada por medio de un tapón roscado de acero. La presión de diseño de los depósitos debe ser:

Volumen (m ³)	Presión de diseño de los depósitos (bar)	
	De superficie	Enterrados
< 7	20	17
≥ 7	19	

Dispondrán de unas orejetas en su parte superior que permiten su transporte y colocación en su emplazamiento. También tendrán en su parte inferior unos soportes con taladros para fijarlos en las bancadas o apoyos donde se instalan.

También dispondrán de una placa de identificación del recipiente, donde deberán figurar sus características principales, contrasta y fecha de registro de tipo, número de fabricación y nombre o razón social del fabricante.

En su instalación, se tendrán en cuenta que su eje longitudinal esté sensiblemente inclinado hacia el orificio de drenaje del depósito (pendiente del 0,5%), así como el terreno donde se ubique.

En instalación aérea:

- Los depósitos se entregarán con pintura protectora blanca, con acabados contra corrosión de alta eficiencia, debiéndose comprobar en el emplazamiento su perfecto estado.
- A criterio de REDEXIS GAS se instalarán logotipos corporativos sobre los depósitos, mediante etiquetas adhesivas de vinilo serigrafiadas, con imprimación y protección antigraffiti, de dimensiones adecuadas a los depósitos, de acuerdo con las indicaciones que REDEXIS GAS aporte al respecto.
- Cuando se instale más de un depósito, éstos serán del mismo tipo (marca y modelo) y la parte superior de los mismos se instalará a la misma altura del suelo.

En instalación enterrada:

- Los depósitos se suministrarán con una protección pasiva contra la corrosión, consistente en su recubrimiento con alquitrán o brea de hulla. Debiendo protegerse activamente con ánodos de sacrificio, según se describe en el Apartado 8.4 de la Especificación Técnica.
- La pica de la toma de tierra deberá ser de material con potencial eléctrico más negativo que el acero (habitualmente zinc o magnesio) y estar conectada al depósito con un cable del mismo material.
- Cuando se instale más de un depósito, éstos serán del mismo tipo (marca y modelo) y la parte superior de los mismos se instalará a la misma altura del suelo.

En el caso de que en la instalación de almacenamiento de GLP existan dos depósitos o más, se instalarán los medios necesarios para evitar el sobrellenado de alguno de ellos por influencia de los otros, tanto en las operaciones de llenado como en las de explotación.

3.1.2 Depósitos con protección adicional

Depósitos para instalación enterrada, formados por un depósito interior destinado al almacenamiento de GLP y una envolvente, fabricada con materiales que garanticen la protección contra la corrosión y agresiones del suelo.

La envolvente recubrirá el depósito interior en toda su superficie, excepto la zona de la arqueta donde se encuentran situadas todas las válvulas y accesorios del depósito. La arqueta, con toda su valvulería y los elementos o aparatos de control que permitan verificar la conservación del depósito interior, debe ser siempre accesible para la inspección, mantenimiento y operación del depósito.

La envolvente debe ser cerrada y continua e impermeable, carente de poros y de adecuada resistencia mecánica, térmica y a la naturaleza del terreno donde se entierra.

Si existe, se denomina cámara intermedia de separación al espacio que queda entre el depósito interior y la envolvente. Esta cámara debe ser estanca. En caso de que se rellene con un líquido, debe ser suministrado por el fabricante y no producir ningún efecto corrosivo sobre el depósito o el material de la envolvente ni sobre los accesorios o elementos que éste disponga. Tampoco debe perder sus características ni se debe congelar a temperaturas superiores a -43 °C.

Los depósitos con protección adicional deben incorporar los sistemas especificados por el fabricante para proceder a la verificación y control de la ausencia de corrosión del depósito interior, así como el tipo de protección catódica aplicable si fuese necesario.

3.1.3 Valvulería y accesorios

Se describe a título informativo la valvulería que debe disponer el depósito, que dependerá del tamaño y tipo de depósito, y del fabricante. La valvulería del depósito deberá ir montada de fábrica, y en ningún caso podrá ser manipulada por el instalador.

Los depósitos irán equipados con diversas válvulas que se montan roscadas a éstos, mediante rosca cónica NPT (según Norma UNE 10226-1) asegurando su estanqueidad con una cinta hilada selladora de teflón de alta densidad, que cumpla la norma UNE EN 751-2.

Como complemento a lo dispuesto en el Apartado 3.1.1, se realiza una breve descripción de los elementos que componen la valvulería más común utilizada en los depósitos:

- **Válvula de llenado o de carga:**

Dispositivo que permite introducir el gas en fase líquida en el depósito desde el camión cisterna.

Dispone de un sistema de doble cierre (antirretorno) que impide el retroceso del gas ante una rotura de la manguera de trasvase. Uno de los dispositivos o válvula antirretorno queda situado en el interior del depósito, evitando la salida de gas incontrolado.

- **Multiválvula:**

Constituida por una serie de elementos que forman un solo cuerpo, que se conecta directamente al depósito mediante una sola conexión, habitualmente de 3/4" NPT.

Suele contener, en función del fabricante del depósito y del volumen, los siguientes elementos:

- Válvula de fase gaseosa:

Llave que permite la salida del gas para su consumo.

- Punto alto de llenado:

Dispositivo cuya función es la de indicar que el nivel de llenado no exceda del 85% del volumen total del depósito.

- Dispositivo de corte por exceso de flujo:

Elemento que puede estar integrado en la multiválvula, según se describe a continuación.

- **Dispositivo de corte por exceso de flujo:**

Elemento que corta la salida del gas, cuando ésta se produce de forma brusca. Este sistema podrá encontrarse instalado en el interior de la propia multiválvula o inmediatamente a la salida de esta, según los modelos existentes en el mercado.

La multiválvula se instala en depósitos de pequeño ($V \leq 5 \text{ m}^3$) y mediano ($V \leq 13 \text{ m}^3$) volumen.

Para depósitos de capacidad superior ($V > 13 \text{ m}^3$) la disposición de los elementos que componen la multiválvula se hace de la siguiente forma:

- Válvula de fase gaseosa con dispositivo de corte por exceso de flujo.
- Punto alto de llenado y manómetro.
- **Válvulas de salida de fase líquida (check-lock):**

Estas válvulas permiten la comunicación con la fase líquida del depósito.

Se utilizan para:

- La purga del depósito y en eventuales vaciados de los mismos.
- El suministro de fase líquida a vaporizador externo.

Llevan incorporadas una válvula de exceso de flujo en el interior del dispositivo.

De no utilizarse la fase líquida (para conexión a vaporizador), se instalará tapón específico tras la válvula check-lock.

En depósitos aéreos de volumen geométrico inferior a 20 m^3 las dos válvulas check-lock van montadas en la parte superior, y para volumen superior irán dispuestas en la inferior.

En los depósitos enterrados las dos válvulas check-lock se situarán en la parte superior.

- **Válvula de seguridad:**

Dispositivo que tienen por objeto el alivio de presión por evacuación directa del gas al exterior, siendo tarada, precintada y certificada por el fabricante del depósito a la presión de diseño de éste, con una tolerancia de apertura y cierre máxima de $\pm 10 \%$ para funcionar a un valor determinado. Evita que la presión en el interior de un depósito sobrepase los 20 kg/cm^2 , que es la presión de timbre.

Se encuentra conectada directamente a la fase gaseosa.

Los depósitos cuyo volumen geométrico unitario supere los 20 m^3 , deben disponer de al menos dos válvulas de seguridad de forma que la capacidad de descarga del conjunto, quedando una válvula en reserva, sea capaz de evacuar el caudal de descarga. Deben estar conectadas mediante un

dispositivo que pueda dejar fuera de servicio cualquiera de las válvulas acoplando automáticamente la de reserva.

La válvula de seguridad debe cumplir las condiciones de la Norma UNE-EN 14129, Equipos y accesorios para GLP. Válvulas de alivio de presión para recipientes a presión de GLP. En caso de que sea externa debe llevar un dispositivo que permita su sustitución sin necesidad de vaciar el depósito.

Deberán ir instaladas en el exterior con portaválvulas, para facilitar su desmontaje en caso de problemas. En depósitos de gran volumen se montan en un colector que permite la sustitución de alguna de ellas, sin tener que vaciar el depósito previamente.

El caudal de descarga que, como mínimo, deben suministrar las válvulas de seguridad, debe ser tal que la presión en el interior de los depósitos no llegue a sobrepasar en un 20 % la presión de apertura de las mismas. Se comprobará, de acuerdo con las fórmulas establecidas en la Norma UNE 60250, que el caudal de descarga de las válvulas de seguridad cumple este requisito para los depósitos suministrados.

Las válvulas de seguridad deberán ir provistas de tapa de plástico para evitar la entrada de cuerpos extraños.

- **Manómetro:**

Indica la presión en el interior del depósito mediante una escala graduada de 0 a 40 kg/cm².

Deberá instalarse con una llave de corte previa de características adecuadas, que permita cortar el paso de gas y de esa forma facilitar el desmontaje en caso de avería o fallo, sin provocar fugas de gas ni obligar al vaciado del depósito para su reparación.

- **Indicador de nivel magnético:**

Dispositivo destinado a informar del porcentaje de GLP líquido contenido de manera directa y continua.

Básicamente consta de un flotador magnético o de una boya que transmite, según el nivel de líquido que se encuentre, a una aguja o un visor digital que indica en una escala el grado de llenado del depósito.

Los depósitos que dispongan de vaporizador atmosférico montarán, además, válvulas para conexión de fase líquida con la entrada del atmosférico, y de fase gas con la salida del atmosférico.

3.2 ZONA DE DESCARGA DE CISTERNAS. EQUIPOS DE TRASVASE

3.2.1 Equipos de trasvase

Como norma general se deberá dotar de equipo de trasvase las instalaciones cuya capacidad de almacenamiento supere los 100 m³. En todo caso, su instalación deberá ser aprobada por REDEXIS GAS, ya que, aun cuando se superen los 100 m³, las cisternas podrían llevar equipo de transvase propio, cuando así lo acuerden REDEXIS GAS y el transportista.

Este equipo se instalará debidamente protegido de las inclemencias climáticas.

Se empleará sistema de trasvase mediante bomba centrífuga. Sus características y diseño (caudal y presión de descarga) serán tales que permitan que el tiempo de llenado de todos los depósitos instalados en la instalación de almacenamiento de GLP sea como máximo de 2 horas.

En la toma prevista como conexión al equipo de transvase del camión cisterna, se instalará una boca de carga de 1 1/4" NPT.

Las tuberías conectadas a la bomba de impulsión de GLP deben estar dotadas de dispositivos que, en caso de sobrepresión, provoquen automáticamente el retorno del GLP al depósito que alimenta la bomba, o bien que permita la interconexión entre la impulsión y la aspiración de ésta.

Cuando el trasvase se efectúe por compresión de la fase gaseosa, el compresor debe disponer de presostatos de baja y de alta.

Próximo al extremo de la instalación rígida, en cada uno de los putos de unión de las tuberías de fase líquida con las mangueras flexibles de conexión con el camión cisterna, se debe colocar una válvula antirretorno, que impida la salida incontrolada del producto a la atmósfera. Además, debe existir en cada uno de

los puntos de unión de la manguera con la instalación rígida, tanto de la fase líquida como de la fase de gas, una válvula de cierre rápido de accionamiento manual.

Las mangueras de trasvase deben cumplir los requisitos de la Norma UNE-EN 1762, *Mangueras a base de elastómeros y sus conjuntos con accesorios de unión para gases licuados del petróleo, GLP (en fase líquida o gaseosa), y gas natural hasta 25 bar (2,5 MPa). Especificaciones.*

3.2.2 Boca de carga

La boca de carga irá situada en el mismo depósito o fuera de él. El acoplamiento al mismo debe estar dotado en todos los casos del dispositivo de llenado de doble cierre especificado en el Apartado 7.1 de la presente Especificación Técnica, que impida la salida de gas del depósito en caso de rotura accidental de la canalización de carga. Entre ambas válvulas se instalará una toma con tapón para facilitar un eventual vaciado del depósito.

La boca de carga siempre estará dotada de un tapón roscado que la proteja de la suciedad y del deterioro.

Cuando el depósito se encuentre alejado de la disponibilidad de acceso del camión cisterna en más de 20 metros, o bien se trate de depósitos en azotea, se instalará una boca de carga a distancia, o boca de carga desplazada.

La tubería que une el depósito con la boca de carga cumplirá lo establecido en la Norma UNE 60250 para canalizaciones en fase líquida, recogido en el Apartado 7.5 de la presente especificación.

Toda la valvulería y accesorios utilizados en este tipo de instalación serán de acero o/y latón PN-25 mínimo.

Cuando una boca de carga sirva para llenar más de un depósito situado en cubierta, se debe instalar una válvula de corte en la derivación correspondiente a cada depósito y próxima al mismo y un sistema que asegure que no se puede llenar más de un depósito a la vez (válvula de tres vías o similar). Se recomienda poner una boca de carga desplazada por depósito.

3.3 EQUIPOS DE VAPORIZACIÓN

El vaporizador es un intercambiador de calor que permite transformar GLP líquido en gas. En función de los criterios establecidos en el Apartado 3.2.1 de la presente Especificación Técnica, podrán emplearse equipos de gasificación atmosférica o de gasificación forzada.

La decisión de su instalación será debidamente justificada y requerirá la aprobación de REDEXIS GAS.

En caso de instalarse un vaporizador, deberá calcularse de manera que su caudal sea, como mínimo, el caudal necesario para abastecer la instalación receptora o red de distribución, en el caso de vaporizadores atmosféricos, o un 30% superior en el caso de vaporizadores forzados.

Los equipos de vaporización deben cumplir la legislación vigente, y en particular:

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.

Y cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE 60250.

3.3.1 Equipos de vaporización atmosférica

Irán instalados en depósitos de superficie, externos a los mismos y ubicados respetando las distancias de seguridad con respecto a depósitos establecidas como Referencia 1 en la Norma UNE 60250, recogidas en Apartado 5.1 de la Especificación Técnica.

Están compuestos por tubos aleteados que conectan la fase líquida del depósito con la fase gas, aumentando la superficie de intercambio de calor con el GLP líquido y, por tanto, la capacidad de vaporización natural del depósito.

Los vaporizadores atmosféricos serán suministrados junto con el depósito por el fabricante. Se emplearán vaporizadores atmosféricos de capacidad de emisión superior al caudal máximo previsto, para las condiciones de presión de servicio establecidas para la instalación concreta, y la temperatura ambiente mínima

prevista en la zona en que se ubica, y teniendo en cuenta las horas de funcionamiento continuo de la instalación de acuerdo con las prescripciones técnicas del fabricante.

Se deberá justificar la elección del modelo de vaporizador elegido en cada caso para aprobación por parte de REDEXIS GAS.

3.3.2 Equipos de vaporización forzada

Se ubicará en edificación de obra o armario metálico, ajustándose a lo indicado en el Apartado 2 del presente Pliego de Condiciones.

El aporte de calor al vaporizador se proporcionará preferentemente mediante calderas a gas que se emplazarán en una edificación independiente. El empleo de vaporizador de tipo eléctrico quedará limitado a instalaciones en las que no haya espacio para instalación de calderas, caudales a inferiores a 300 kg/h, y coste de suministro eléctrico imputable al consumidor conectado.

Se suministrará el GLP líquido desde el fondo de los depósitos, por lo que será necesario instalar filtros aguas arriba de los elementos sensibles a la obstrucción (reguladores y electroválvulas), en el tramo de canalización de GLP líquido entre depósito y vaporizador. En la canalización de fase gas a la salida del gasificador externo se instalará un decantador para retirar posibles condensados. El decantador se ubicará o fuera de la caseta o en el interior de ésta, siempre y cuando se conduzcan todos los venteos y purgas hacia el exterior. Podrá consistir en un cilindro de 1,2 m de altura y 300 mm de diámetro con dos caps en los extremos. Por la parte superior del mismo se conectará la tubería de salida de gas, mientras que la de entrada se situará en el lateral, a 300 mm del fondo del equipo. Deberá tener un sistema de soportación (patas) que mantengan el fondo a 300 mm del suelo, y en el cap inferior se situarán dos válvulas en serie para la purga de los condensados.

La instalación de los equipos de vaporización forzada se realizará de acuerdo con la configuración y condiciones establecidas por los fabricantes de los equipos.

Se deberá justificar la elección del modelo de vaporizador y la configuración del sistema de vaporización elegido en cada caso, para aprobación por parte de

REDEXIS GAS. A modo de referencia, se indican modelos de vaporizadores preferentes según el caudal demandado:

RANGO DE CAUDAL	MARCA	MODELO
Entre 3000 y 5000 kg/h	LAPESA	VPM 5000
	TECFLUSA	VPM5000_03
Entre 2000 y 3000 kg/h	LAPESA	VPM 3000
Entre 1500 y 2000 kg/h	LAPESA	VPM 2000
	TECFLUSA	VPM2000_03
Entre 1000 y 1500 kg/h	LAPESA	VPM 1500
	TECFLUSA	VPM1500_03
Entre 500 y 1000 kg/h	LAPESA	VPM 1000
	TEYCO	VPR
	TECFLUSA	VPM1000_03
Entre 300 y 500 kg/h	LAPESA	VPM 500
	TECFLUSA	VPM500_03
	COPRIM	VPFOAC300380
Entre 200 y 300 kg/h	COPRIM	VPFOAC200375
Inferior a 200 kg/h	COPRIM	VPFOAC100370

Podrán emplearse equipos equivalentes a los referidos, previa autorización de REDEXIS GAS.

3.4 EQUIPOS DE REGULACION.

3.4.1 Configuraciones de Equipos de regulación

El equipo de regulación se instala inmediatamente a la salida de la fase gaseosa destinada a consumo de depósitos y/o a la salida de fase gaseosa de vaporizadores forzados, y estará compuesto por el conjunto de elementos necesarios para la regulación y control de la instalación.

El equipo de regulación ha de reducir la presión de salida del depósito a un valor fijo entre 1 y 1,75 kg/cm², en suministros a MOP 5, o de 150 mbar, en suministros a MOP 0,15, según establezca REDEXIS GAS en función del tipo y la cantidad de

instalaciones receptoras a suministrar. Cuando las condiciones de la instalación receptora requieran una presión distinta, deberá justificarse en el proyecto de la instalación, previa consulta a REDEXIS GAS.

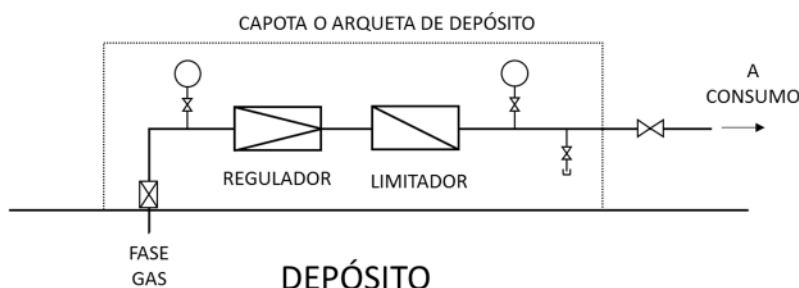
Deberá disponer de regulador y limitador. Este último será regulador cuando los caudales necesarios sean elevados y no se encuentre este dispositivo para esas necesidades. En tal caso el segundo regulador se tarará a una presión fija.

El regulador siempre estará tarado a una presión inferior a la del limitador tanto en estática como en dinámica.

Los reguladores y limitadores de caudal inferior a 150 kg/h deberán ser conformes a la Norma UNE-EN 16129, *Reguladores de presión, inversores automáticos, con una presión máxima de salida de 4 bar, con un caudal máximo de 150 kg/h, dispositivos de seguridad asociados y adaptadores para butano, propano y sus mezclas.*

En función del tipo de instalación de almacenamiento, la configuración de equipos de regulación será la siguiente:

Configuración A: Línea de regulación en capota o arqueta de depósito



A instalar en centros de almacenamiento de GLP de las siguientes características:

- Un único depósito.
- Vaporización de tipo natural.
- Caudal de diseño menor a 150 kg/h.
- Zonas con nivel inferior a 1000 grados día. Para zonas muy frías (>1000 grados día) se empleará Configuración C.
- Suministros no críticos, a criterio de Redexis Gas.

La estación de regulación dispondrá de una línea de regulación simple capaz de suministrar el caudal de diseño. Los elementos principales del equipo de regulación serán:

- Multiválvula de depósito (corte de entrada a regulación).
- Regulador de presión.
- Limitador de presión.
- Válvula de corte de salida de regulación.
- Manómetros.

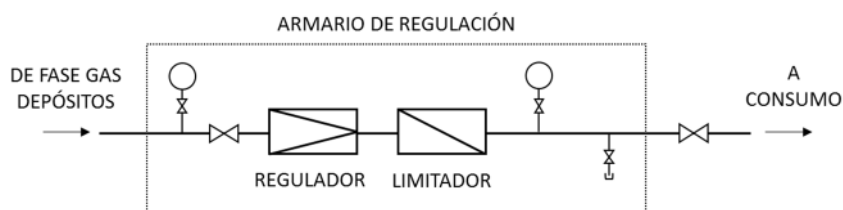
Los equipos de regulación se situarán en la capota de protección, en caso de depósitos aéreo, o en la arqueta de superficie para valvulería del depósito, en el caso de depósitos enterrados. Si los equipos de regulación no pudieran montarse en el interior de la capota o de la arqueta de depósito, serán se adoptará la Configuración B de equipos de regulación.

La línea de regulación se montará con pendiente apreciable (3%) hacia el depósito, para evitar una posible acumulación de condensados en el regulador, que podrían obstruirlo y provocar congelaciones.

En depósitos aéreos, el equipo de regulación estará situado en capota en la parte superior del mismo.

En depósitos enterrados, en los que la regulación se instale en la arqueta de protección y acceso a la valvulería del depósito, el equipo de regulación se situará por encima de la generatriz superior del depósito, y con pendiente negativa hacia el mismo.

Configuración B: Línea de regulación en armario



A instalar en centros de almacenamiento de GLP de las siguientes características:

- Uno o varios depósitos.
- Vaporización de tipo natural.

- Caudal de diseño superior a 150 kg/h, cuando la instalación disponga de un solo depósito, o para cualquier caudal, cuando la instalación disponga de más de un depósito.
- Zonas con nivel inferior a 1000 grados día. Para zonas muy frías (>1000 grados día) en que se empleará Configuración C.
- Suministros no críticos, a criterio de REDEXIS GAS.

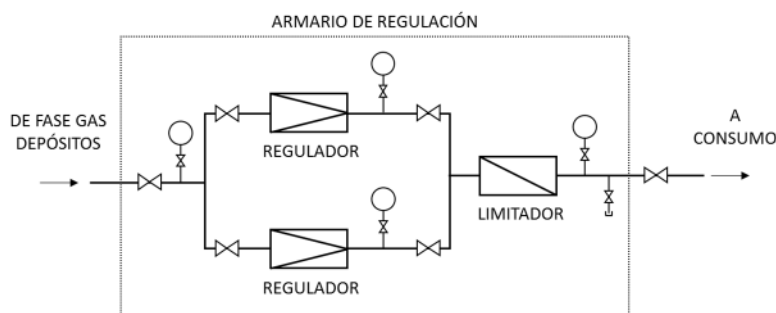
La estación de regulación dispondrá de una línea de regulación simple capaz de suministrar el caudal de diseño. Los elementos principales del equipo de regulación serán:

- Válvula corte de entrada a regulación.
- Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima presión (VIS máx.).
- Limitador de presión.
- Válvula de corte de salida de regulación.
- Manómetros.

Los equipos de regulación se situarán en armario metálico o de cualquier otro material válido para intemperie, sobre losa de hormigón y/o soportes adecuados. El armario será de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y operación de los equipos de regulación, y será accesible sin necesidad de emplear escaleras, plataformas u otros elementos. El armario cumplirá los requisitos establecidos en el Apartado 6.1.5 de la presente Especificación Técnica.

En depósitos enterrados, la línea de regulación se montará con pendiente apreciable (3%) hacia depósitos, para evitar una posible acumulación de condensados en el regulador, que podrían obstruirlo y provocar congelaciones.

Configuración C: Doble línea de regulación sin vaporización forzada



A instalar en centros de almacenamiento de GLP de las siguientes características:

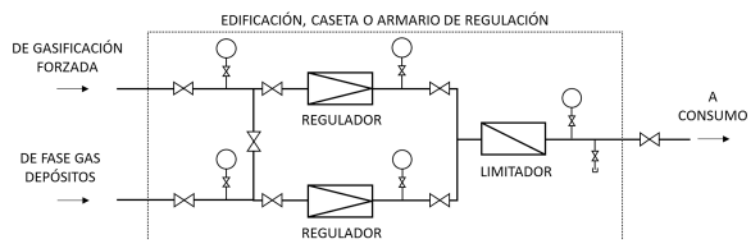
- Uno o varios depósitos.
- Vaporización de tipo natural o atmosférica.
- Suministros críticos, considerando como tales los que cumplen algunas de las condiciones siguientes:
 - Instalaciones industriales de proceso continuo o críticas.
 - Instalaciones centralizadas de gas canalizado de más de 500 usuarios.
 - Municipios.
 - En zonas muy frías (> 1000 grados/día).
 - Otras instalaciones que, previa consulta a REDEXIS GAS pueda considerarse necesario (consumos críticos).

La estación de regulación dispondrá de doble línea de regulación, cada línea se diseñará para el caudal total de diseño de la instalación, actuando una de ellas en reserva. Los elementos principales del equipo de regulación serán:

- Válvulas de corte de entrada a regulación.
- Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima presión (VIS máx.).
- Limitador de presión (único para las dos líneas).
- Válvulas de corte de salida de regulación.
- Manómetros con válvula.

Los equipos de regulación se situarán en armario metálico o de cualquier otro material válido para intemperie, sobre losa de hormigón y/o soportes adecuados. El armario será de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y operación de los equipos de regulación, y será accesible sin necesidad de emplear escaleras, plataformas u otros elementos. El armario cumplirá los requisitos establecidos en el Apartado 2.1.2 del presente Pliego de Condiciones.

Configuración D: Doble línea de regulación con vaporización forzada



A instalar en centros de almacenamiento de GLP de las siguientes características:

- Uno o varios depósitos.
- Vaporización forzada.
- Caudal de diseño menor a 2.000 kg/h.

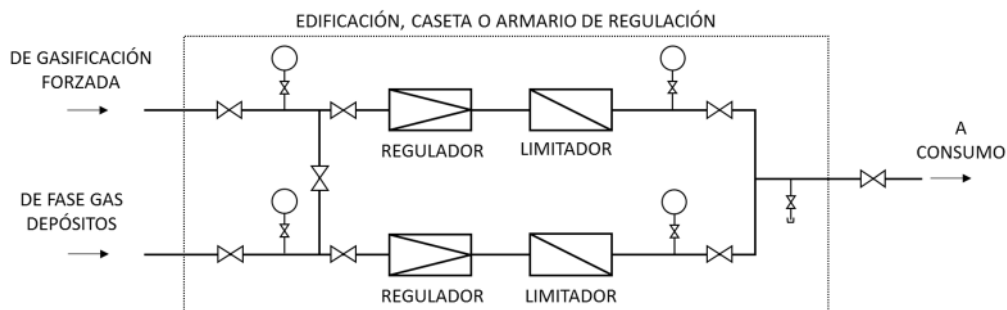
La estación de regulación dispondrá de doble entrada de gas (desde depósito y desde vaporizador forzado) y doble línea de regulación, cada línea se diseñará para el caudal total de diseño de la instalación, actuando una de ellas en reserva.

Los elementos principales del equipo de regulación serán:

- Válvulas de corte de entrada a regulación desde depósitos y gasificación forzada.
- Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima presión (VIS máx.).
- Limitador de presión (único para las dos líneas).
- Válvulas de corte de salida de regulación.
- Manómetros con válvula.

Los equipos de regulación se situarán, preferentemente, en el mismo recinto que el vaporizador forzado. Se instalarán en edificación, caseta o armario de las características establecidas en el Apartado 2.1.2 del presente Pliego de Condiciones. El recinto será de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y operación de los equipos, éstos serán accesibles sin necesidad de emplear escaleras, plataformas u otros elementos.

Configuración E: Doble línea de regulación con vaporización forzada y caudales muy altos



A instalar en centros de almacenamiento de GLP de las siguientes características:

- Uno o varios depósitos.
- Vaporización forzada.
- Caudal de diseño superior a 2.000 kg/h.

La estación de regulación dispondrá de doble entrada de gas (desde depósito y desde vaporizador forzado) y doble línea de regulación, cada línea se diseñará para el caudal total de diseño de la instalación, actuando una de ellas en reserva.

Los elementos principales del equipo de regulación serán:

- Válvulas de corte de entrada a regulación desde depósitos y gasificación forzada.
- Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima presión (VIS máx.).
- Limitadores de presión.
- Válvulas de corte de salida de regulación.
- Manómetros con válvula.

Los equipos de regulación se situarán, preferentemente, en el mismo recinto que el vaporizador forzado. Se instalarán en edificación, caseta o armario de las características establecidas en el Apartado 2.1.2 del presente Pliego de Condiciones. El recinto será de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y operación de los equipos, éstos serán accesibles sin necesidad de emplear escaleras, plataformas u otros elementos.

3.4.2 Reguladores y limitadores

En las tablas siguientes se aportan referencias de reguladores y limitadores a emplear en las configuraciones de regulación mostradas, en función de la presión de salida y del caudal. Podrán emplearse equipos equivalentes, previa autorización de REDEXIS GAS.

Equipos de regulación para suministro a MOP 5 (presión de salida entre 1,0 y 1,75 bar):

Reguladores:

CAUDAL (kg/h)	MARCA	MODELO	Pe máx (bar)	Ps (bar)	DESCRIPCIÓN
> 2000	CALCULAR EN CADA CASO				
1200 – 2000	FIORENTINI	NORVAL DN80	19	1,5	Conexiones DN80 Testa 4, presión de salida regulable
	APQ	DBM50S	20	1,5	Conexiones DN 50
500 – 1200	NOVA COMET	1395 HB	16	1,5 / 3,5	Conexiones DN50 PN40
	APQ	DBM50	20	1,5	Conexiones DN 50
300 – 500	FISHER	627	20	1 / 5	Conexiones DN50
100 – 300	FISHER	300 kg/h	20	Regulable	Conexiones DN25
80 – 100	CLESSE	APS-1000	16	1 / 3	Conexiones ¾"
40 – 80	FISHER	64	20	1 / 3	Conexiones ½"
25 - 40	CLESSE	APZ250R	16	1 / 3	Conexiones 20x150
	NOVA COMET	AP40	19	1 / 3	
≤ 25	NOVA COMET	APZ250R	16	1 / 3	Conexiones 20x150

Limitadores:

CAUDAL (kg/h)	MARCA	MODELO	Pe máx (bar)	Ps (bar)	DESCRIPCIÓN
> 2000	CALCULAR EN CADA CASO				
1200 – 2000	FIORENTINI	NORVAL DN80	20	1,5	Conexiones DN80 Testa 4, presión de salida regulable
	APQ	DBM50S	20	1,5	Conexiones DN 50
500 – 1200	NOVA COMET	1395 HB	16	1,1 / 1,9	Conexiones DN50 PN40
	APQ	DBM50	20	1,5	Conexiones DN 50
300 – 500	FISHER	627	20	1 / 3	DN50
100 – 300	FISHER	300 kg/h	20	1 / 3	DN25
80 – 100	CLESSE	LPS-100	16	1,7	¾"
40 – 80	FISHER	64	20	1,7	½"

CAUDAL (kg/h)	MARCA	MODELO	Pe máx (bar)	Ps (bar)	DESCRIPCIÓN
25 - 40	CLESSE	LP40	16	1,7	Conexiones 20x150
≤ 25	CLESSE	LP40	16	1,8	Conexiones 20x150

Equipos de regulación para suministro a MOP 0,15 (presión de salida de 150 mbar):

Reguladores:

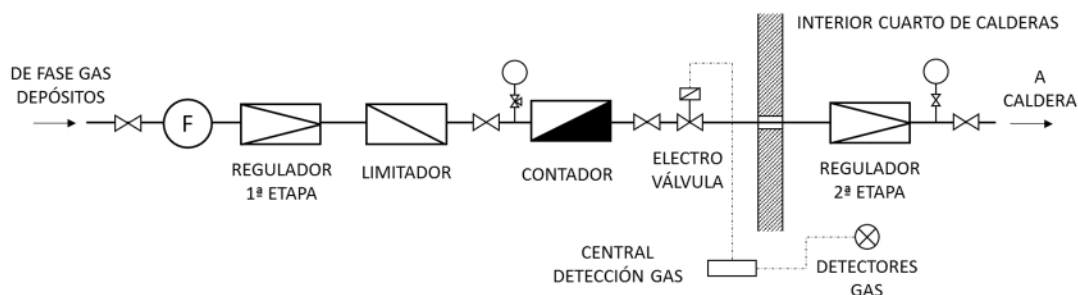
CAUDAL (kg/h)	MARCA	MODELO	Pe máx (bar)	Ps (bar)	DESCRIPCIÓN
> 2000	CALCULAR EN CADA CASO				
1200 – 2000	FIorentini	NORVAL MP	20	Regulable	Conexiones DN 100
500 – 1200	FIorentini	DIVAL 600 MP	20	80 / 310	Conexiones DN 50
300 – 500	FIorentini	DIVAL 600 MP	20	80 / 310	Conexiones DN 40
100 – 300	FIorentini	DIVAL 500 MP	20	100 / 300	Conexiones 1½"
80 – 100	FIorentini	DIVAL 500 MP	20	100 / 300	Conexiones 1"
40 – 80	FIorentini	DIVAL 500 MP	20	100 / 300	Conexiones 1"
≤ 40	FIorentini	DIVAL 500 MP	20	100 / 300	Conexiones 1"

Limitadores:

CAUDAL (kg/h)	MARCA	MODELO	Pe máx (bar)	Ps (bar)	DESCRIPCIÓN
> 2000	CALCULAR EN CADA CASO				
1200 – 2000	FIorentini	NORVAL MP	20	Regulable	Conexiones DN 100
500 – 1200	FIorentini	DIVAL 600 MP	20	80 / 310	Conexiones DN 50
300 – 500	FIorentini	DIVAL 600 MP	20	80 / 310	Conexiones DN 40
100 – 300	FIorentini	DIVAL 500 MP	20	100 / 300	Conexiones 1½"
80 – 100	FIorentini	DIVAL 500 MP	20	100 / 300	Conexiones 1"
40 – 80	FIorentini	DIVAL 500 MP	20	100 / 300	Conexiones 1"
≤ 40	FIorentini	DIVAL 500 MP	20	100 / 300	Conexiones 1"

3.4.3 Línea fuel-gas

En los centros de almacenamiento de GLP que dispongan de vaporización forzada, correspondientes a Configuraciones D y E de los equipos de regulación, se dispondrá línea fuel-gas para alimentación a calderas.



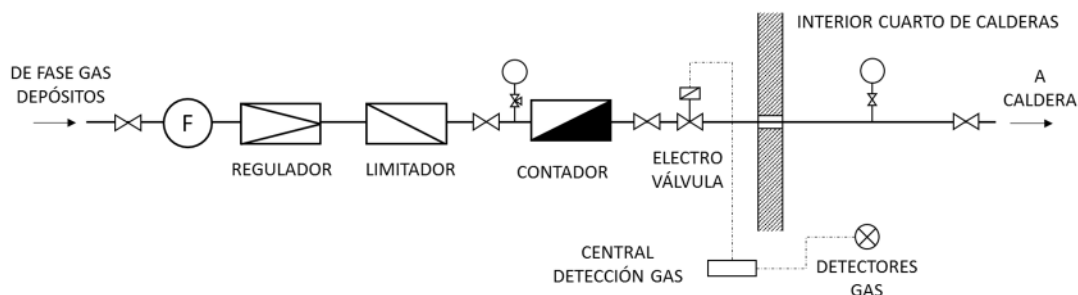
Los elementos principales de la línea fuel-gas serán:

- Válvulas de corte de línea fuel-gas.
- Filtro de gas tipo Y.
- Regulador de presión AP-MP (primera etapa).
- Limitador de presión AP-MP.

Sistema de medición, de acuerdo con los esquemas establecidos en la Norma UNE 60670-5, *Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 5: Recintos destinados a la instalación de contadores de gas*, en función de la potencia de calderas instaladas, su caudal máximo y final. El esquema mostrado se corresponde con la figura B.I del Anexo B de la Norma UNE 60670-5. Se instalará contador de membrana de las marcas Kroms, Elster, Itron u otros equivalentes autorizados por REDEXIS GAS, adecuados a los caudales máximos de la línea fuel-gas.

- Electroválvula de rearme manual, asociada a sistema de detección de gas en cuarto de calderas.
- Regulador de presión MP-BP (segunda etapa).
- Válvulas de corte de alimentación a calderas.
- Manómetros y elementos auxiliares.

Cuando esté técnica y económicamente justificado, y previa aprobación de REDEXIS GAS, la regulación de línea fuel-gas podrá realizarse con un único salto de presión (regulación en una etapa):



La línea fuel-gas podrá ir ubicada en el mismo recinto que los equipos de regulación, y se comunicará con el recinto de calderas a través de un pasamuros convenientemente sellado. La electroválvula de la línea fuel-gas se ubicará siempre antes de la entrada al recinto de calderas.

3.4.4 Tarado de Equipos de regulación

Las presiones de tarado de los elementos de regulación, expresadas en bar, en función de la presión de salida de la instalación de almacenamiento de GLP, serán:

PRESIÓN DE SUMINISTRO	LÍNEA DE TRABAJO			LÍNEA DE RESERVA		
	VIS máx.	REGULADOR	LIMITADOR	VIS máx.	REGULADOR	LIMITADOR
1,75 bar	1,95	1,75	1,85	2,00	1,50	1,85
1,50 bar *	1,90	1,50	1,75	2,00	1,40	1,75
1,25 bar	1,70	1,25	1,50	1,90	1,15	1,50
1,00 bar	1,50	1,00	1,20	1,70	0,90	1,20
0,150 bar	0,250	0,150	0,200	0,270	0,130	0,200

- (*) La presión de operación preferible para instalaciones con suministro a MOP 5 será de 1,50 bar.
- Para configuraciones con una sola línea de regulación o con un solo limitador de caudal, se considerarán los valores de tarados definidos para la línea de trabajo.
- Para otros valores de presión de suministro, los valores de tarado de los equipos de regulación de planta serán definidos por REDEXIS GAS.

Los tarados de los elementos de líneas fuel-gas serán:

LÍNEA FUEL-GAS	REGULACIÓN 1ª ETAPA		REGULACIÓN 2ª ETAPA
	REGULADOR	LIMITADOR	REGULADOR
DOBLE SALTO	150 mbar	250 mbar	37 mbar
SALTO SIMPLE	37 mbar	60 mbar	No Procede

3.5 CANALIZACIONES

3.5.1 Materiales

Los materiales que emplear en canalizaciones de instalaciones de almacenamiento de GLP, de acuerdo con lo dispuesto en la Norma UNE 60250, serán:

- Acero al carbono de acuerdo con Norma UNE-EN ISO 3183, Industrias del petróleo y del gas natural. Tuberías de acero para sistemas de transporte por tuberías.
- Acero inoxidable de acuerdo con la Norma UNE-EN 10088-1, Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
- Cobre de acuerdo con la Norma UNE-EN 1057, Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
- Se utilizará cobre de 1,5 mm de espesor y de diámetro inferior o igual a DN 20, salvo en el caso de las bocas de carga desplazadas, que deben cumplir lo indicado en el Apartado 7.5.4 de la presente Especificación Técnica para tubería de bocas de carga desplazadas.
- Los accesorios deben cumplir la Norma UNE-EN 1254-1, Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios. Parte 1: Accesorios para soldeo o soldeo fuerte por capilaridad para tuberías de cobre y la unión de la tubería con los accesorios se debe realizar mediante soldadura de punto de fusión superior a 450 °C.
- Materiales metálicos flexibles de acuerdo con la Norma UNE 60720, Tuberías flexibles metálicas de acero inoxidable para la distribución de propano en fase líquida o gaseosa con una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 20 bar.

- Polietileno de acuerdo con la Norma UNE-EN 1555, Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE).

El empleo de uno u otro material dependerá de cada canalización particular de la instalación de almacenamiento de GLP, según se expone a continuación.

3.5.2 Prescripciones para canalizaciones

Las tuberías para las canalizaciones de GLP pueden ser aéreas o enterradas, pero no pueden ser empotradas. Si se sitúan en canaletas, éstas deben ser ventiladas y registrables en toda su longitud.

Las tuberías de conexión entre depósitos de superficie y equipos complementarios de la estación, o de ellos entre sí, deben ser aéreas y sólo en casos justificados se autorizará su enterramiento.

Cuando las conducciones hayan de atravesar paramentos o forjados, lo deben hacer por medio de pasamuros. El diámetro del pasamuros debe ser, como mínimo 10 mm mayor que el diámetro exterior de la tubería.

Las tuberías se unirán preferentemente mediante soldadura y con accesorios normalizados. La utilización de uniones roscadas y embridadas se limitarán a la conexión de accesorios.

Las uniones entre tuberías que puedan formar pares galvánicos se deben efectuar mediante juntas aislantes debidamente dimensionadas.

Las tuberías a lo largo de su trazado aéreo se encontrarán debidamente ancladas, sobre perfiles y apoyos metálicos.

La distancia mínima de la pared inferior de las canalizaciones aéreas al suelo debe ser de 5 cm. Cuando discurren por muro, deben estar separadas de éste, como mínimo, 2 cm.

3.5.3 Canalizaciones en fase gaseosa

Las tuberías de fase de gas, valvulería y accesorios, deberán cumplir en lo referente a proyecto, materiales y construcción lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria ITC ICG-01 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

Los tiempos de ensayo para las canalizaciones de fase gaseosa de la instalación de almacenamiento de gas, serán los indicados para los depósitos en la Norma UNE 60250, y recogido en el Apartado 7.8 de la presente Especificación Técnica.

En instalaciones de almacenamiento de GLP en azotea todas las canalizaciones serán aéreas.

En función del tramo de instalación, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tramos en alta presión entre depósitos y regulación:

Las tuberías de conexión en superficie entre el depósito y sus equipos de regulación serán de acero o cobre, de acuerdo con las Normas referidas con anterioridad, diseñadas para soportar las presiones del depósito ($MOP \geq 20$).

Las tuberías de interconexión entre depósitos, aéreos o enterrados, en alta presión, se construirán en acero y su trazado será aéreo. Excepto en los casos en los que la salida de fase gaseosa de los depósitos esté formada por multiválvula, en que se utilizará tubería de cobre de 1,5 mm de espesor.

En el caso en que se utilice tubería de cobre, todo el tramo de la tubería debe estar ubicado a una distancia, medida desde la proyección ortogonal de la pared del depósito (ya sea éste de superficie o enterrado), inferior a 1,0 m.

- Tramos tras regulación:

Las tuberías y valvulería que se instalen después del equipo de regulación ($MOP < 5$ bar) deberán cumplir además de lo indicado en el ITC ICG-01, lo dispuesto en las Normas UNE 60311, Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar y UNE-

EN 12007, Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar.

Serán de acero o cobre en sus partes aéreas, y de polietileno en los tramos enterrados (salida de la instalación de almacenamiento para conexión a redes de distribución o instalaciones receptoras, en el caso en que éstas sean inicialmente enterradas), instalando las transiciones correspondientes.

En instalaciones de depósitos enterrados, se instalará una junta dialéctica entre la canalización y el depósito, para aislarlos eléctricamente.

Se evitará enterrar la tubería de acero. En caso de que fuese necesario la tubería se protegerá contra la corrosión mediante cinta y pintura protectora.

Los tramos aéreos se protegerán convenientemente contra la corrosión, mediante la aplicación de pinturas y acabado en amarillo (RAL 1021), de acuerdo con el Procedimiento de Redexis Gas PPro-01-RG, Pintado y colores corporativos en instalaciones de transporte y distribución de gas. Las especificaciones de limpieza, imprimación y acabado serán como mínimo las establecidas en el citado procedimiento PPro-01-RG.

3.5.4 Canalizaciones en fase líquida

Las canalizaciones de fase líquida deben ser calculadas para soportar una presión máxima de 20 bar y una presión de prueba de 29 bar.

Aunque por tratarse de fase líquida no les sea de aplicación, la construcción de canalizaciones se debe regir por la Norma UNE 60310, Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar e inferior o igual a 16 bar, salvo las prescripciones específicas que se señalan en esta Especificación Técnica.

En función del tramo de instalación, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tramos entre depósito y equipos de vaporización:

Las tuberías de conexión en superficie entre el depósito y sus equipos complementarios de vaporización serán de acero o cobre, de las características descritas en el Apartado 3.5.

En el caso de utilizar cobre, la longitud de la canalización no superará los 6,0 m, debiendo estar protegida mecánicamente.

- Boca de carga desplazada:

La tubería que une la boca de carga al depósito debe ser como mínimo de diámetro nominal 32 y debe tener una pérdida de carga inferior a 1 bar.

Las tuberías de conexión con el depósito serán de acero o cobre.

En el caso de emplear cobre éste debe ser de acuerdo con la Norma UNE-EN 1057, y de 1,5 mm de espesor. Los accesorios deben cumplir la Norma UNE-EN 1254-1 y la unión de la tubería con los accesorios se debe realizar mediante soldadura de punto de fusión superior a 450°C con material de aportación AG105 según la tabla 3 de la Norma UNE-EN 1044.

Cuando sea necesario, por la naturaleza del material empleado, debe estar dotada de protección catódica si discurre enterrada y estar debidamente controlada.

Los tramos de tuberías destinadas a fase líquida que puedan quedar aislados entre válvulas de corte, deben disponer de una válvula de seguridad (alivio térmico) o de by-pass de funcionamiento automático, de libere cualquier sobrepresión interior excesiva.

Los tramos aéreos se protegerán convenientemente contra la corrosión, mediante la aplicación de pinturas y acabado en color rojo, de acuerdo con el Procedimiento de Redexis Gas PPro-01-RG, Pintado y colores corporativos en instalaciones de transporte y distribución de gas. Las especificaciones de limpieza, imprimación y acabado serán como mínimo las establecidas en el citado procedimiento PPro-01-RG.

3.6 ELEMENTOS AUXILIARES

Los accesorios y elementos auxiliares instalados antes de la regulación deben ser diseñados para soportar, como mínimo, una presión máxima de operación de 20 bar. Los instalados después de la regulación deben soportar la presión de diseño establecida en la norma UNE 60311.

3.6.1 Uniones

Cuando no se utilice soldadura, las uniones entre tuberías, elementos auxiliares (válvulas, reguladores, manómetros u otros) y equipos, o entre ellos entre sí, se puede realizar por uno de los siguientes medios:

- Bridas con asiento plano trabajando a compresión.
- Rosca cónica según la Norma UNE-EN 10226-1, Roscas de tuberías para uniones con estanquidad en la rosca. Parte 1: Roscas exteriores cónicas y roscas interiores cilíndricas. Dimensiones, tolerancias y designación, pudiéndose utilizar un encintado o un producto que complemente la estanquidad. Este tipo de unión no debe ser utilizado para diámetros nominales superiores a 50.
- Racores con asiento plano a compresión. Este tipo de unión no debe ser utilizado para diámetros nominales superiores a 50.
- Uniones metal-metal de tipo esferocónico. Se debe utilizar solamente para conexiones accidentales como las realizadas con las mangueras de trasvase en las instalaciones que dispongan de este equipo.
- No se permiten las uniones roscadas entre tuberías, ni tampoco en los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros nominales superiores a 50.
- No se permiten las uniones roscadas entre tuberías en tramos de fase líquida.

3.6.2 Válvulas de seguridad

La descarga de las válvulas de seguridad se debe realizar en todos los casos a la atmósfera en sentido vertical y debe estar protegida para evitar la entrada de agua y suciedad en su interior, pero sin dificultar su funcionamiento.

Las válvulas de seguridad (alivio térmico) que tengan posibilidad de expulsar fase líquida y se encuentren en el interior de edificaciones construidas según lo especificado en el Apartado 6.1.5 de la presente Especificación Técnica, deben descargar a una altura mínima de 4,0 m sobre el suelo y 1,0 m sobre el punto más alto de la cubierta techo y a más de 3,0 m de la salida de los productos de la combustión de calderas, pudiendo estar unidas entre sí por un colector con salida única.

3.6.3 Llaves de corte

Las llaves de corte deben ser estancas al exterior en todas sus posiciones, herméticas en su posición cerrada, precintables y para una presión de operación máxima superior o igual a 25 bar.

3.7 SISTEMA DE APOORTE DE CALOR A GASIFICADOR FORZADO

En instalaciones de almacenamiento de GLP que dispongan de equipos de vaporización forzada por agua caliente, se instalará un sistema de aporte de calor. Se trata de un sistema formado por una caldera de GLP, bombas de circulación y un intercambiador de tipo carcasa tubos agua/gas.

En líneas generales estará compuesto por:

- Línea fuel-gas según lo dispuesto en el Apartado 7.4.3 de la presente Especificación Técnica.
- Circuito cerrado de agua, con dos bombas de recirculación independientes de las de caldera, en caso necesario, vaso de expansión y conexión para el llenado de agua. Las tuberías de agua deberán estar calorifugadas.
- Si la instalación dispone de bombas de recirculación independientes, y bomba interna de caldera, será necesaria la instalación de aguja de compensación.
- Para el llenado del circuito de agua se deberá aportar una bomba manual de llenado. Si no hay acometida de agua a la instalación, se instalará depósito de agua portátil de 1000 litros.
- Caldera de condensación para aporte de calor al circuito, tipo sólo calefacción, con sistema de purga de condensados, compuesto por conducción de PVC de drenaje, dosificador de polifosfatos, y disipador

eléctrico de agua de condensación (tipo Hyppo de Wigam, o equivalente), ubicado este último en el exterior del recinto de la caldera. La caldera dispondrá de señal de salida de fallo (cualquier fallo que interrumpa el funcionamiento de la caldera, incluso falta de alimentación eléctrica) para su transmisión a la unidad remota.

El sistema de aporte de calor se dimensionará de manera que la capacidad de gasificación sea superior en un 30% al caudal máximo previsto para la instalación de almacenamiento de GLP.

En función de la capacidad de vaporización del vaporizador forzado se establecen, a modo de referencia, la potencia a aportar por la caldera. En todo caso, el instalador verificará para cada instalación concreta qué sistema de gasificador y caldera procede instalar, ajustando el mismo a las necesidades reales de la instalación.

Capacidad de vaporización (kg/h)	Potencia mínima de calderas (kW)
150	21,75
300	43,50
500	72,50
1000	145,00
1500	217,50
2000	290,00
3000	435,00

La potencia máxima a instalar por caldera será inferior a 250 kW.

3.8 PRUEBAS, ENSAYOS Y VERIFICACIONES

Para poder poner una instalación de almacenamiento de GLP en servicio, según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG 03 y la Norma UNE 60250, es necesario que se realicen una serie de pruebas, ensayos y verificaciones, que seguidamente se reseñan.

La presión mínima de prueba o ensayo se describe en los siguientes Apartados, en función de la utilización de GLP en fase líquida o gaseosa. Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se

estabilice la temperatura, se debe realizar la lectura de la presión y empezar a contar el tiempo de la prueba o ensayo.

3.8.1 Pruebas previas a la puesta en servicio

Antes de la puesta en servicio de la instalación de almacenamiento de GLP, los depósitos, canalizaciones de fase líquida y los equipos que lo requieran se deben someter a las siguientes pruebas:

- **Depósitos:**

Se someterán a prueba hidrostática de presión en el taller del fabricante, de acuerdo con la legislación vigente.

Prueba adicional en el lugar de emplazamiento del depósito, en aquellas Comunidades Autónomas que así lo exijan.

En caso de sufrir algún accidente en el transporte, o si durante la instalación de los depósitos se observara en ellos algún desperfecto o anomalía causado por las operaciones de carga y descarga para su transporte, o en todo caso, si no se ha realizado dicha prueba hidrostática en el taller del fabricante, se le someterá a una prueba hidrostática "in situ" a 1,43 veces la presión de diseño durante 10 minutos, contados a partir de la estabilización de la presión, la cual deberá ser certificada por un organismo de control autorizado.

Igual prueba y certificación deberá realizarse cuando los depósitos sean cambiados de su lugar de emplazamiento o si se comprobara, antes de su instalación, que han transcurrido más de 12 meses desde su llegada al emplazamiento o 24 meses desde la realización de las pruebas en fábrica.

En el caso de depósitos con protección adicional, el sistema se debe someter a las pruebas especificadas por el fabricante.

- **Canalizaciones de fase líquida:**

Se les realizará una prueba de presión a 29 bar durante 10 minutos contados a partir de la estabilización de la presión.

Quedará constancia de la misma en el Acta de pruebas en el lugar de emplazamiento o bien mediante un acta específica.

Las pruebas se controlarán mediante manómetro de 0 a 40 kg/cm² de fondo de escala.

- **Válvulas de seguridad y resto de equipos**

Se les realizarán las pruebas especificadas para ellos en la legislación que les sea de aplicación. El fabricante debe emitir los certificados de idoneidad (individuales o por lotes) correspondientes, que deben ser incorporados a la documentación del depósito.

Al finalizar las pruebas mencionadas se deberá eliminar el agua residual de los depósitos y tuberías, mediante el soplado con gas inerte.

3.8.2 Ensayos

Superadas con éxito las pruebas, se deben efectuar los siguientes ensayos:

- **Depósitos:**

Se someterán a ensayo de estanqueidad a una presión de 3 bar con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa durante 15 minutos.

No es preciso este ensayo para los depósitos que hayan salido del taller del fabricante provistos de la valvulería y llenos de gas inerte o GLP en fase gaseosa, siendo suficiente la comprobación de la existencia de presión positiva (superior a la atmosférica) en el interior del depósito y la ausencia de fugas, mediante la utilización de agua jabonosa, en las conexiones de los accesorios del depósito.

No es preciso probar las válvulas de seguridad cuando vengán montadas.

- **Canalizaciones de fase líquida:**

Se les realizará un ensayo de estanqueidad a una presión de 3 bar con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa, con duración de 30 minutos, que se podría reducir, una vez estabilizada la presión, a 15 minutos en los tramos de prueba inferiores a 20 m.

- **Canalizaciones de fase gaseosa:**

Canalizaciones conectadas a presión directa del depósito:

Pertenecen a este Apartado las tuberías de salida del depósito en fase gas para consumo, anteriores al equipo de regulación de primera etapa, así como las necesarias cuando se montan equipos de trasvase.

Se realizará una prueba de hidrostática a 26 bar de presión durante al menos 1 hora, si todas las uniones soldadas se encuentran al descubierto, en caso contrario, el ensayo se prolongará hasta 6 horas, a partir del momento que se haya estabilizado la presión de prueba.

Una vez concluida dicha prueba con resultado satisfactorio, se realizará una prueba de estanqueidad con aire o gas inerte, a 5 bar durante 1 hora, a partir de la estabilización de la presión de prueba.

Canalizaciones posteriores al equipo de regulación:

Deben ser sometidas a las pruebas de estanqueidad especificadas en la Norma UNE 60310 o la Norma UNE 60311 que corresponda, según su presión de servicio, excepto los tiempos de ensayo, que para las canalizaciones de la instalación de almacenamiento deben ser los indicados para los depósitos en el Apartado 3.8.1 del presente Pliego de Condiciones. Para su realización deben permanecer al descubierto las uniones no soldadas.

Durante los ensayos se deben tomar todas las precauciones necesarias para que se efectúen en condiciones seguras y, en particular, si los ensayos se efectúan con GLP:

- Prohibir terminantemente fumar.
- Evitar la existencia de puntos de ignición.
- Vigilar que no existan puntos próximos que puedan provocar inflamaciones en caso de fugas.
- Evitar zonas de posible embasamiento de gas en caso de fugas o purgar.
- Purgar y soplar las tuberías antes de efectuar cualquier reparación que pudiera resultar peligrosa.

3.8.3 Verificaciones

Asimismo, se debe verificar:

- Que las llaves son estancas a la presión de prueba.
- Que los equipos de trasvase y de vaporización, si existen y salvo que estén certificados por un organismo competente, funcionan correctamente. Se debe cuidar de no levantar los recintos que hayan podido poner los fabricantes.
- Que los restantes elementos que componen la instalación funcionan correctamente.
- El cumplimiento general, en cuanto a las partes visibles, de las disposiciones señaladas en esta norma, y de forma especial las distancias de seguridad previstas.

4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA PLANTA.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación eléctrica que se encuentre en la instalación de almacenamiento de GLP deberá cumplir con lo dispuesto en la legislación vigente, y en particular:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los equipos dispondrán de marcado CE o de homologación para su uso en la Unión Europea.

Se evitará la colocación de equipos descatalogados, fuera de mercado o sin posibilidad de encontrar repuestos en el mercado nacional.

4.2 ZONAS CLASIFICADAS

En aquellos centros de almacenamiento de GLP que dispongan de instalación eléctrica asociada, cumplirán lo dispuesto en la instrucción complementaria ITC-BT-29, referente a las instalaciones de locales que presentan riesgo de incendio y explosión.

Las zonas clasificadas y sus dimensiones para cada elemento deben ser las indicadas en el anexo C de la Norma UNE 60250, o justificarse de acuerdo con la Norma UNE-EN 60079-10-1, *Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas*.

No deben existir aberturas, puertas ni ventanas de edificios colindantes en el interior de zonas clasificadas.

En el caso de que existan muros o paramentos totalmente cerrados, la zona clasificada no debe existir al otro lado del paramento.

Los interruptores generales de los circuitos de alimentación de bombas, compresores, motores y alumbrado de toda la instalación deben estar centralizados en un cuadro situado en un lugar de fácil acceso.

Para válvulas de seguridad de vaporizadores se deben clasificar las zonas como para válvulas de seguridad en depósitos A-5.

El interior de las edificaciones cerradas que contengan vaporizador y equipos de trasvase se deben clasificar como Zona 1.

La clasificación de zonas en instalaciones de almacenamiento de GLP de Redexis Gas se realizará de acuerdo con la Guía de elaboración de Documento de Protección contra Explosiones de REDEXIS GAS.

4.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En aquellas instalaciones que deban ir dotadas de suministro eléctrico (vaporización forzada, etc.) la instalación deberá contar con los elementos eléctricos y sistemas de seguridad necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación, según proceda:

- Cuadro eléctrico de baja tensión para la distribución y alimentación de los equipos y elementos eléctricos.
- Cuadro de calderas.
- Sistemas de detección de gas.
- Remota para comunicación con Centro de Control de Redexis Gas.
- S.A.I.
- Iluminación.
- Iluminación de emergencia.
- Elementos de corte para seguridad.
- Etc.

Debiendo cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002).

4.4 PUESTA A TIERRA

Todos los depósitos, bombas, vaporizadores, tuberías, carcasas de motores y en general todas las partes metálicas de la instalación deben ser puestas a tierra con una resistencia inferior a 80 ohmios. Esta puesta a tierra debe ser independiente de cualquier otra. Las masas metálicas enterradas dotadas de protección catódica deben aislarse del resto de la instalación.

En depósitos enterrados se instalará una pica de puesta a tierra para el camión cisterna, de material con potencial eléctrico más negativo que el acero (habitualmente magnesio), unido con un cable al depósito o depósitos, del mismo material que la pica para evitar diferencias de potencial entre el camión y los depósitos. En caso de utilizar un sistema de protección catódica por corriente impresa la pica será de Zinc.

En depósitos aéreos la pica de toma de tierra se deberá conectar al depósito mediante cable de sección no inferior a 16 mm², que garantice los referidos valores de resistencia con respecto a tierra. De requerir más de una pica para conseguir la resistencia mencionada, éstas deberán conectarse entre sí mediante cable no inferior a 35 mm² de sección. Para depósitos en azotea, la toma de tierra será independiente de la del edificio.

Para evitar riesgos de corrosión, o para permitir una protección catódica correcta, los depósitos y tubos de acero enterrados no se deben unir a un sistema de tierra en el que existan materiales galvánicamente desfavorables para el acero, como el cobre, en contacto directo con el terreno.

En concreto los depósitos enterrados, que no tengan boca de carga desplazada, deben disponer de un borne de conexión fuera de la arqueta de valvulería, para permitir la unión equipotencial entre el camión cisterna de suministro y el depósito. Dicho borne de conexión debe ser realizado según lo especificado anteriormente.

Además, todos los circuitos de fuerza deben disponer de dispositivos de corte por intensidad de defecto, mediante interruptores diferenciales con sensibilidad máxima de 30 mA.

En instalaciones con boca de carga desplazada, con objeto de asegurar la equipotencialidad del conjunto depósito-boca de carga, la pica o picas de toma de tierra se conectarán al depósito y a la canalización de carga mediante un terminal. El camión cisterna a su vez se conectará a dicha pica durante la operación de trasvase.

La toma de tierra de una instalación de almacenamiento de GLP se divide en:

- **Electrodos:**

El electrodo es una masa metálica que se encuentra en contacto permanente con el terreno, que facilita el paso a este de las corrientes de defecto que puedan presentarse, o la carga eléctrica que tenga o pueda tener.

En la puesta a tierra de los depósitos de GLP, el electrodo utilizado es una pica vertical de acero galvanizado.

- **Línea principal de tierra:**

Es el conductor que une el punto de puesta a tierra con el depósito. La sección mínima de este conductor será de 16 mm².

Cuando se requiera la utilización de varias picas, estas se unirán mediante cables conductores de sección mínima 35 mm².

El conductor deberá ser de cobre, preferentemente desnudo, a efectos de comprobar visualmente la continuidad del mismo.

- **Punto de puesta a tierra:**

Es el punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea principal de tierra y el electrodo.

4.5 PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

4.5.1 Protección de depósitos

Protección pasiva

Los depósitos aéreos deben estar protegidos contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo impermeable al aire y al agua y resistencia mecánica adecuada, de color blanco.

Los depósitos de acero enterrados, salvo aquellos con protección adicional, deben estar protegidos contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas u otros materiales, de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua y resistencia mecánica sean las adecuadas a la naturaleza del material de relleno donde estén enterrados. Se debe comprobar visualmente el buen estado del revestimiento inmediatamente antes de ser enterrados.

Los apoyos y zunchados se deben preparar de forma que no puedan dañar el depósito o su protección.

La envolvente definida en el Apartado 7.1.2 para los depósitos de protección adicional, si existiese, se debe considerar suficiente protección contra la corrosión y no deben requerir protección pasiva.

Protección activa

Como complemento al revestimiento externo, en los depósitos enterrados y semienterrados es obligatoria la instalación de un sistema de protección activa contra la corrosión externa, excepto en aquellos casos en que se demuestre, mediante un estudio de agresividad del terreno, que no es necesaria.

La protección catódica ha de garantizar un potencial entre el depósito y el terreno que, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre, sea igual o inferior a $-0,85$ V. Dicho potencial debe ser de $-0,95$ V como máximo cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras.

En depósitos enterrados, para la comprobación periódica del potencial de protección catódica, se dejará un registro en contacto con la arena de la fosa.

En aquellos casos en que existan corrientes vagabundas, ya sea por proximidad a líneas férreas, líneas de alta tensión u otras causas, se deben adaptar medidas especiales para la protección catódica, según los requisitos de cada caso.

Cuando las corrientes vagabundas puedan provocar variaciones en el potencial de la protección, el potencial debe poder alcanzar valores mayores que los indicados, sin limitación de valor, para puntas casi instantáneas, durante un tiempo máximo de 1 minuto y valores máximos de hasta $-0,50$ V durante un tiempo máximo de 5 minutos, siempre que la duración total acumulada de esas puntas en 24 horas no sobrepase 1 hora.

En el caso de los depósitos con protección adicional se puede prescindir de la protección catódica, al haberse eliminado las causas de la corrosión.

La protección activa se podrá efectuar con alguno de los siguientes sistemas:

- **Por medio de ánodos de sacrificio:**

En este caso se utiliza un número determinado de ánodos galvánicos de sacrificio, es decir, materiales como el zinc o el magnesio, que al ser de un mayor potencial negativo que el acero del depósito, lo convierte a éste en cátodo y queda protegido por tanto en el proceso de corrosión.

Los ánodos de sacrificio de aleación de magnesio son los que habitualmente se utilizan para proteger los depósitos de propano.

Los ánodos se emplazarán en el exterior de la fosa, a igual distancia uno de otro, rodeando el depósito o depósitos. El punto medio del ánodo deberá estar a la misma altura del eje del diámetro horizontal del depósito, de esta forma el reparto de corriente estará más equilibrado.

Los ánodos se enterrarán con mezcla activadora y se unirán entre sí mediante cables enfundados, en cuyos extremos lleven los terminales adecuados para facilitar la unión entre ellos. Los terminales deberán encintarse en todas las uniones, asegurando una conexión efectiva y duradera.

El potencial mínimo que debe existir entre el depósito y el terreno, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre (Cu / CuSO₄) será igual o inferior a -0,85 V. Este potencial será de -0,95 V como máximo cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras.

Entre el depósito y el resto de la instalación si esta es metálica, deberá interponerse una junta dieléctrica que impida el paso de la corriente creada por el sistema al resto de la instalación.

Si la fosa donde se ubique el depósito lleva losa o tapa, será necesario dejar una arqueta por encima de la generatriz superior del depósito para permitir el contacto con la tierra del depósito, y poder efectuar así las mediciones de potencial de protección.

El sistema de protección contra la corrosión más utilizado en la actualidad en los depósitos enterrados de GLP es el de ánodos de sacrificio.

El fabricante de los depósitos los suministrará con la dotación de ánodos que le corresponden, para un terreno tipo.

- **Por corriente impresa:**

Este método consiste en inyectar una corriente continua al elemento a proteger, mediante un rectificador, conectando el polo negativo del rectificador al elemento a proteger, y el polo positivo a un lecho de ánodos, que tienen la misión de dispersar la corriente.

Los ánodos o electrodos dispersores que se suelen utilizar son de platino, plomo-platino, plomo-plata, grafito, chatarra de acero, etc.

Se deberá presentar estudio de protección catódica específico.

4.5.2 Protección de canalizaciones

En función de la disposición de las tuberías interiores a las instalaciones de almacenamiento de GLP, y de sus materiales:

- Tuberías aéreas: se protegerán mediante pintura antioxidante, cuando se trate de tuberías de acero, con las características apropiadas al ambiente donde se sitúen, o mediante otro sistema adecuado, de acuerdo con lo indicado en el Apartado 7.5 de la presente Especificación Técnica.

- Tuberías enterradas: las canalizaciones se protegerán contra la corrosión de acuerdo con lo establecido al respecto en las Normas UNE 60310 y UNE 60311, según corresponda:

Las canalizaciones de acero se protegerán mediante un revestimiento continuo plástico o de otro material de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua, resistencia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resistencia mecánica, satisfagan las condiciones a las que se verá sometida la canalización.

Inmediatamente antes de ser enterrada la canalización se debe comprobar el buen estado del revestimiento, mediante un detector de rigidez dieléctrica por salto de chispa tarado a 10 kV como mínimo y otro procedimiento similar, siendo precisa la emisión de un certificado que atestigüe la realización de la prueba con resultado favorable.

Como complemento al revestimiento externo, todas las canalizaciones de acero enterradas deben disponer de un sistema de protección catódica que cumpla los requisitos de la Norma UNE-EN 12954, Protección catódica de estructuras metálicas enterradas o sumergidas. Principios generales y aplicación para tuberías.

Cuando las características del terreno lo exijan, las canalizaciones de cobre enterradas deben protegerse de la corrosión externa mediante un revestimiento y otro procedimiento adecuado. Las tuberías de cobre se protegerán mediante encintado o entubado en vaina de PVC.

5. CONTROL Y SEÑALES

Las instalaciones de almacenamiento de GLP de REDEXIS GAS dispondrán de sistemas para el control y la transmisión de señales. Se define a continuación el sistema a emplear en función del tipo de instalación de almacenamiento de GLP.

5.1 INSTALACIONES SIN VAPORIZACIÓN FORZADA

Se instalará un equipo de telemedida por depósito para transmisión del nivel. Se emplearán equipos ISA C.Log o CIC 382 GSM, u otros equivalentes capaces de comunicar con el sistema de REDEXIS GAS, previa aprobación de ésta.

En centros de almacenamiento con más de un depósito, podrá instalarse el equipo de telemedida en un único depósito, montando en los restantes radiotransmisores de nivel que comunicarán con el equipo de telemedida, para la transmisión del nivel de todos los depósitos. En estos casos, el equipo de telemedida deberá tener capacidad suficiente para la recepción de las señales de radio de todos los radiotransmisores instalados.

5.2 INSTALACIONES CON VAPORIZACIÓN FORZADA

Además de los elementos para transmisión de nivel, que en este caso enviarán la información a la remota de la propia instalación, el sistema de control de la planta constará de un PLC más unidad remota conectados a los elementos de campo que requieren control y los destinados a transmitir señales en remoto.

El PLC recogerá todas las señales de campo: instrumentación de proceso, estado de válvulas, órdenes a electroválvulas, señales de sistema eléctrico, detectores de intrusión, etc. y realizará las labores de control de equipos.

Se instalarán dos finales de carrera en cada uno de los accesos de la planta, y en los accesos a edificaciones, casetas y armarios, y estarán debidamente conectados al sistema PLC-RTU.

EL PLC a través de router enviará todas las señales al Centro de Control de REDEXIS GAS según el protocolo de comunicación definido en las especificaciones técnicas de REDEXIS GAS.