

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>3</b>	6.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO.....	9
<b>2. DATOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>	6.3. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS .....	10
2.1. PROMOTOR Y DENOMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	3	6.4. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.....	10
2.2. AUTOR Y DIRECTOR DEL PROYECTO.....	3	<b>7. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
2.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO .....	3	7.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA .....	13
2.4. PRESUPUESTO DEL ESS.....	3	7.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	13
<b>3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....</b>	<b>3</b>	7.1.2. ESTRUCTURAS .....	13
3.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	3	7.1.3. FIRMES Y PAVIMENTOS .....	13
<b>4. ENTORNO DE LA OBRA .....</b>	<b>4</b>	7.1.4. REDES DE SERVICIOS .....	13
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.....</b>	<b>4</b>	7.1.5. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	13
5.1. DEMOLICIONES.....	4	7.1.6. ACTIVIDADES DIVERSAS .....	13
5.2. TRAZADO.....	4	7.2. EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES PREVISTAS .....	13
5.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	5	7.2.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	13
5.4. FIRMES.....	5	7.2.2. MEDIOS DE HORMIGONADO .....	14
5.5. ESTRUCTURAS.....	6	7.2.3. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS.....	14
5.6. DRENAJE DE PLUVIALES.....	6	7.2.4. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO .....	14
5.7. RED DE ABASTECIMIENTO.....	6	7.2.5. INSTALACIONES AUXILIARES .....	14
5.8. ALUMBRADO PÚBLICO .....	6	7.2.6. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS .....	14
5.9. RED DE BAJA TENSIÓN.....	6	7.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	14
5.10. RED DE TELECOMUNICACIONES .....	7	7.3.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA .....	14
5.11. SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO URBANO .....	7	7.3.2. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA .....	17
5.12. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO .....	7	<b>8. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA.....</b>	<b>21</b>
5.13. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	7	8.1. MEDIDAS GENERALES .....	21
5.14. NÚMERO DE TRABAJADORES ESTIMADO .....	7	8.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO .....	21
5.15. PLAN DE OBRA .....	8	8.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL .....	22
5.16. MARCO JURÍDICO .....	8	8.1.3. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO.....	22
<b>6. CONDICIONANTES POR EL EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>9</b>	8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS ...	23
6.1. ACCESIBILIDAD .....	9	8.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	23
		8.2.2. PASOS SUPERIORES Y PASARELAS METÁLICAS .....	32
		8.2.3. FIRMES Y PAVIMENTOS .....	33

8.2.4. SERVICIOS AFECTADOS .....	34
8.2.5. ACTIVIDADES DIVERSAS.....	42
8.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO.....	45
8.3.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA .....	45
8.3.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	46
8.3.3. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS .....	51
8.3.4. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS.....	52
8.3.5. INSTALACIONES AUXILIARES.....	52
8.3.6. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS .....	53
<b>9. DEFINICIÓN DE SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>	<b>55</b>
<b>10. RESUMEN DE UNIDADES.....</b>	<b>56</b>
<b>11. DIRECTORIO TELEFÓNICO Y DIRECCIONES DE INTERÉS.....</b>	<b>57</b>
<b>12. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA. ....</b>	<b>57</b>
12.1. ESTRUCTURAS.....	57
12.2. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE .....	57
12.3. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....	57
12.4. CONDUCCIONES Y SERVICIOS .....	57
<b>13. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>57</b>
<b>APÉNDICE I. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b>	

## 1. OBJETO DEL ESTUDIO

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

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

Concreta y desarrolla las medidas de seguridad correspondientes a la ejecución del Proyecto **“Proyecto de construcción de Reposición de Viario en Chapela (T.M. De Redondela). Autopista AP-9. Tramo: Enlace de O Morrazo – Enlace de Teis”**, considerando los riesgos que a priori pueden surgir en el transcurso de esta obra. Ello, sin perjuicio de que durante el transcurso de la ejecución de los trabajos puedan aparecer nuevos riesgos, los cuales deberán ser estudiados y ampliados mediante anexos durante el transcurso de la obra, en el momento en que se detecten.

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

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

En el caso que nos ocupa, se cumplen varios de los requisitos, por lo tanto se redacta un Estudio de Seguridad y Salud.

## 2. DATOS DEL PROYECTO

### 2.1. PROMOTOR Y DENOMINACIÓN DE LAS OBRAS

El promotor de las obras objeto de este proyecto es el AUDASA, Autopistas del Atlántico, S.A.

### 2.2. AUTOR Y DIRECTOR DEL PROYECTO

El autor del Proyecto es D. José Ramón Fernández Ceballos, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El Director del Proyecto es D. José Cesar Canal Fernández, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

### 2.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material de la obra, incluyendo el Estudio de Seguridad y Salud, asciende a **DOS MILLONES TREINTA MIL TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (2.030.003,72 €)**.

### 2.4. PRESUPUESTO DEL ESS

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a **VEINTITRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (23.949,37€)**.

## 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.

### 3.1. SITUACIÓN ACTUAL

La zona de actuación se encuentra en la Parroquia de Chapela, dentro del Concello de Redondela.

El área de estudio abarca ambas márgenes de la AP-9. Por el lado oeste de la misma, discurre desde la intersección de la N-552 (Avenida de Redondela), junto al Instituto de Educación Secundaria, hasta el paso superior sobre la AP-9 en la zona de Pasán. Por el lado este, desde la intersección de la N-552 (Avenida de Redondela) con el Camiño Mouriño hasta el entronque de este con el Camiño Roncal.

Las obras también abarcan el Paso Superior que da acceso al núcleo de San Vicente de Trasmañó.

Con motivo de las obras de ampliación de la AP-9, los viales fueron afectados por estas, encontrándose los firmes de los viales en mal estado. Además, al tener estos viales una presión antrópica importante, el Concello de Redondela ha solicitado la reordenación y urbanización de los mismos como consecuencia de los perjuicios ocasionados por las obras de ampliación al Concello.

#### 4. ENTORNO DE LA OBRA

El ámbito de la actuación objeto del presente proyecto, se ubica en la parroquia de Chapela, perteneciente al municipio de Redondela y consta de tres actuaciones diferenciadas:

- Paso superior sobre la AP-9 que da acceso al núcleo de San Vicente de Trasmañó, en el entorno del enlace de Rande. La actuación consiste básicamente en la mejora del trazado de acceso al paso y el aumento de la sección transversal de la estructura mediante la inclusión de una pasarela metálica peatonal, de forma que se aproveche todo el ancho actual para el tráfico rodado y se destine esta pasarela adosada al tablero como circulación peatonal.
- Camiño Mouriño, en la margen izquierda de la carretera N-552 (Avda. de Redondela), bajo el paso sobre el que discurre la AP-9. Esta actuación pretende reponer el camino existente afectado por las obras de ampliación de la AP-9, dotando de mayor sección transversal y mejorando tanto el firme como los servicios que hayan resultado afectados, hasta el entronque con el Camiño Roncal. Se proyectan además la dotación de aceras y señalización tanto vertical como horizontal que redunde en la seguridad de la zona.
- Camiño da Igrexa y Rúa Pasán, esta actuación supone la mayor parte del Proyecto y se dispone desde la intersección con la N-552 por la margen derecha y discurre paralelamente a la AP-9, siguiendo el denominado Camiño da Igrexa, hasta conectar con la rúa Pasán y continúa hasta el paso superior dispuesto sobre la autopista donde acaba la actuación. Consta de la reposición de los servicios que hayan resultado afectados, la construcción de las redes de abastecimiento, pluviales y alumbrado y la reposición del firme y las aceras. Además, se incluye en el proyecto la señalización vertical y horizontal necesaria. A lo largo del recorrido está prevista la modificación de la pasarela peatonal sobre el parque infantil cercano a la Iglesia de San Fausto, la ampliación de la O.D.T. que atraviesa la AP-9 en la cercanía del lavadero existente en el inicio de la rúa Pasán, la demolición del actual lavadero y del edificio de Correos y la construcción de una fuente en la margen derecha de esa misma zona.

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

##### 5.1. DEMOLICIONES

Para llevar a cabo las actuaciones previstas en el presente Proyecto, es necesario el derribo de varias edificaciones.

El edificio de Correos situado en Camiño da Oliveira nº 1 y el lavadero que se encuentra en el inicio de la Rúa Pasán. El edificio de Correos consta de bajo + planta + bajo cubierta con una superficie construida de 191 m<sup>2</sup>. El lavadero tiene una superficie de 37,24 m<sup>2</sup>.

Además de las anteriores demoliciones, será necesario la demolición y retirada de diversos elementos que interfieren con el trazado de los viales como es el caso del cerramiento del parque infantil situado en la zona de la ampliación de la pasarela peatonal y la barrera metálica del paso superior de Trasmañó.

También será necesario retirar los tramos de tubería de fibrocemento de la red de abastecimiento existentes en las zonas de Camiño do Piñeiral, Camiño do Espiño y en la N-552.

##### 5.2. TRAZADO

En el presente Proyecto, se han tomado como referencias, los caminos existentes, Carretera el Torreiro, Camiño da Igrexa, Rúa Pasán y Camiño Mouriño, siguiendo el trazado de las mismas.

En base a estas premisas se han diseñado las diferentes actuaciones con la sección tipo más adecuada en cada.

Para la definición de las rasantes en las diferentes actuaciones, se ha utilizado, en la medida de lo posible, la cota del pavimento existente de los caminos sobre los que se proyecta el nuevo vial.

La rasante del vial mantiene una continuidad entre la plataforma de la carretera y aquellos caminos con los que interseca.

En aquellas actuaciones que conlleven la reposición de caminos para enlazar con el nuevo vial, se ha diseñado una rasante adecuada para lograr el citado enlace.

En cuanto a las secciones transversales tipo, se ha mantenido una anchura de calzada de 7 m (6 m de anchura en carriles y 0,50 m de arcenes) a lo largo de todo el vial en el caso de la actuación en el entorno de Torreiro, Igrexa y Pasán y una anchura de acuerdo con la existente en el caso del Camiño Mouriño.

La anchura de la acera se ha adaptado en base a la disponibilidad de espacio, intentando mantener un mínimo de 1,50 m de ancho.

Cuando la disponibilidad de espacio así lo ha condicionado (debido a la existencia de muros o pantallas acústicas de la AP-9) se ha suprimido la acera, por lo que en esos casos la calzada se encuentra limitada por el arcén.

### 5.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En general, los volúmenes calculados son poco significativos, pero dado que de la excavación sólo se obtienen materiales como mucho tolerables, se hace necesario recurrir a préstamos para obtener los materiales necesarios para la explanada.

A continuación se muestra un resumen de las mediciones de tierra por actuación:

ACTUACIÓN	DESBROCES AREA (m <sup>2</sup> )	FRESADO FIRME EXISTENTE (m <sup>2</sup> )	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
			RELLENOS (m <sup>3</sup> )		EXCAVACIONES (m <sup>3</sup> )		
			TERRAPLEN	SUELO SELECCIONADO	TIERRA VEGETAL	DEMOLICIÓN DE FIRME	DESMONTE
Torreiro, Igrexa, Pasán	1.949,90	1.997,92	2.379,14	2.218,42	3.603,21	1.019,64	810,51
Camiño Mouriño	157,90	-	93,93	399,21	576,77	197,56	108,86
P.S. Trasmaño	219,00	71,50				24,31	
<b>TOTALES</b>	<b>2.326,80</b>	<b>2.069,42</b>	<b>2.473,07</b>	<b>2.617,63</b>	<b>4.179,98</b>	<b>1.241,51</b>	<b>919,37</b>

Aplicando los coeficientes de paso se obtiene el siguiente balance de materiales:

Balance de materiales	Material	Volumen (m <sup>3</sup> )	Procedencia / Destino
	Tierra vegetal	4.179,98	Vertedero o reutilización en obra en integración paisajística
	Demolición y fresado del firme	1.767,07	Gestor autorizado
	Desmonte	1.130,83	Vertedero
	Terraplén	2.473,07	Préstamo (suelo tolerable)
	Suelo seleccionado	2.617,63	Préstamo (suelo seleccionado)

Como se puede observar en la tabla anterior, en el presente proyecto existe un déficit de suelos.

La totalidad de la tierra vegetal será empleada en labores de restauración paisajística.

El material procedente de la excavación será enviada a vertedero.

La demolición y fresado del firme será enviada a gestor autorizado.

Para la formación de terraplén será necesario disponer de 2.109,63 m<sup>3</sup> de suelos tolerables o adecuados, procedentes de préstamo.

En cuanto al suelo seleccionado, procederá de préstamo en su totalidad (2.617,63 m<sup>3</sup>).

### 5.4. FIRMES

Para el diseño del paquete de firmes se considera un paquete de firmes a base de zahorra artificial para dar continuidad al firme existente. El paquete de firmes se apoya en un clasificado como tolerable bajo la explanada, y debe soportar una categoría del tráfico T42, correspondiente a una IMDp de menos de 25 vehículos pesados/ día. No obstante, según conversaciones con técnicos del Ayuntamiento de Redondela, consideran más adecuado por homogeneización con viales similares en el entorno de dicho municipio una categoría T41.

Se propone, tanto para calzadas como para aparcamientos, el siguiente paquete de firmes:

SECCIÓN TIPO	TIPO	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR/ DOTACIÓN	DENSIDAD (t/m <sup>3</sup> )
4111	Rodadura	AC16 Surf 50/70 D	5 cm	2,40 t/m <sup>3</sup>
	Riego de adherencia (termoadherente)	C60BP3 TER	0,0005 t/m <sup>2</sup>	
	Intermedia	AC 22 bin 50/70 S	5 cm	2,45 t/m <sup>3</sup>
	Riego de imprimación	C50BF5 IMP	0,001 t/m <sup>2</sup>	
	Sub-base	Zahorra artificial	40 cm	

En el Paso Superior de Trasmaño se aplicará una capa de impermeabilización con solución bicapa sobre el que se extenderá una capa de rodadura de 5 cm de mezcla AC16 Surf 50/70 D.

En las aceras se colocará un pavimento de granito con la siguiente configuración:

Baldosa de granito color Gris Mondariz de 60x40x4 cm
2 cm Mortero de asiento
15 cm Hormigón en masa HM/P/20/II a+Qa

Desde el final de la actuación en la rúa Pasan hasta la N-552, así como las calles del entorno del paso superior de dicha calle, el firme presenta en la actualidad un deterioro superficial considerable en algunas secciones lo que afecta considerablemente a la seguridad en la circulación, por lo que se renueva el pavimento mediante una capa de rodadura de 5 cm Mezcla Bituminosa en Caliente tipo AC16 surf 50/70D, así como las calles del entorno del paso superior de dicha calle.



## 5.5. ESTRUCTURAS

Para llevar a cabo la reposición del viario municipal de Chapela, necesario tras la ampliación de la Autopista AP-9, se requiere modificar dos estructuras existentes:

- Pasarela peatonal 5.6 Chapela.
- Paso superior de Trasmañó.

Ambas estructuras se encuentran ubicadas sobre la AP-9 y por tanto las soluciones que se proponen tienen en cuenta que todas las actuaciones deberán realizarse sin afectar al tráfico inferior de la zona de Chapela.

**Pasarela peatonal 5.6 Chapela.-** Dado que las actuaciones proyectadas en el Camiño da Igrexa contemplan la implantación de un carril en cada sentido, es necesario aumentar la luz existente de 6,46 m a los 9,78 m. Además será necesario reforzar el resto de la estructura para cumplir con las restricciones fijadas por la normativa de aplicación.

**Paso Superior de Trasmañó.-** La actuación en el paso consiste en ampliar el ancho superior de 6.70 m en 1.10 m, pasando por tanto a 7.80 m, pero únicamente por el lado izquierdo, de manera que la distribución actual de 0.85 m de acera + 5.00 m de calzada + 0.85 m de acera se conviertan en una calzada por el lado derecho de 5.00 m y una acera de 1.30 m, incluyendo además los pretilos y barandilla necesarios. Con ello se da continuidad al tráfico peatonal por el lado izquierdo continuando la acera por los terraplenes de acceso contando con un ancho de paso sobre la estructura adecuado.

## 5.6. DRENAJE DE PLUVIALES

Se han proyectado 3 redes de colectores y sumideros que recogen el agua de escorrentía superficial de los viales.

El Camiño Mourinho se recoge hacia la red existente en la Avda. Redondela.

El primer tramo del Camiño da Igrexa también vierte hacia la red existente en la Avda. Redondela.

El segundo tramo del Camiño da igrexa y la Rúa Pasán vierten hacia la ODT existente.

## 5.7. RED DE ABASTECIMIENTO

Cumpliendo las especificaciones de la concesionaria, se propone la reposición de la canalización de fibrocemento existente en el ámbito de las obras con tubería de fundición de 100 mm de diámetro.

Se ha diseñado una red nueva que reponga todas las conexiones existentes.

## 5.8. ALUMBRADO PÚBLICO

Se ha proyectado una red de alumbrado público para todo el ámbito de la actuación.

Los diferentes cuadros de alumbrado público se encuentran ubicados donde se dispone de red eléctrica en BT, pertenecientes a la compañía suministradora de electricidad de la zona (UNIÓN FENOSA). Desde los CT existente proyectado por la compañía del suministro eléctrico se alimentará a los cuadros de protección y mando. El sistema de alimentación estará basado en un esquema radial simple.

Los puntos de luz empleados son luminarias con lámparas LED de 83,4 W con elevado rendimiento luminoso, separadas cada 50 m aproximadamente al tresbolillo y cada 40m en unilateral.

En el proyecto se emplearán báculos de 9 m de altura. Los báculos tendrán acabado de chapa galvanizada pintada con color a elegir por la dirección facultativa. Serán columnas bicilíndricas formada por fuste doble sección circular de secciones Ø168,3mm y Ø88,9mm, construida en acero al carbono S-235-JR, conforme norma UNE-EN-40.5. Terminal de Ø60.3mm. para acoplar luminaria. Elemento de transición con arandelas metálicas dispuestas en paralelo en zona de cambio de sección. Placa circular inferior para anclaje de la columna. Acabado exterior mediante aplicación de pintura en base poliuretano de dos componentes en color RAL9006 o a definir por la dirección de obra previa aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi-poliamida.

El encendido y apagado de la instalación se realizará automáticamente, cuando la iluminación producida por la luz natural sea igual o ligeramente superior al nivel medio mantenido que proporciona la iluminación artificial. Para lograr este fin se utilizará un sistema de regulación de encendido (el cual permite la programación horaria) y una célula fotoeléctrica accionada por la luz ambiente, de forma que se realice el conexionado y desconexión de la instalación de alumbrado público automáticamente. El propio equipo de ahorro de energía integra un sistema de control local (CITILUX) el cual cuenta con un reloj astronómico con cálculo día a día del orto y el ocaso y cambio automático de la hora de invierno / verano, de forma que se realice el conexionado y desconexión de la instalación de alumbrado público automáticamente.

## 5.9. RED DE BAJA TENSIÓN

Se realizará una previsión para una red de Baja Tensión por los dos lados del vial según necesidades parcelas.

La red distribuirá la energía eléctrica a las parcelas y dotación de alumbrado.

Se instalarán las arquetas registrables construidas según modelo oficial de Unión Fenosa en todas las acometidas a edificios y cambios de dirección de trazado. Todos los elementos de la red se ajustarán a la documentación gráfica que se acompaña en este proyecto.

#### 5.10. RED DE TELECOMUNICACIONES

En este proyecto se repone la red aérea existente con una nueva red subterránea compatible con la red existente.

Se diseña una red compuesta por canalizaciones en estructura ramificada con prismas de 4 tubos de Ø 125 mm con acometidas a parcelas compuestas por 2 tubos de Ø 63 mm.

#### 5.11. SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO URBANO

La disposición de los elementos de señalización tanto verticales como horizontales se ha efectuado conforme a las siguientes normas:

- Norma 8.1-IC, Señalización vertical, aprobada por la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo y con entrada en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOE (05/04/2014)
- Norma de Carreteras 8.2-IC del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU). Marcas Viales, del 16 de julio de 1987.

En cuanto al mobiliario urbano, hay que indicar que el área será equipada con un conjunto de elementos que se clasifican como mobiliario urbano:

- Bancos
- Alcorques
- Papeleras
- Fuente

Aunque no se trata estrictamente de elementos de mobiliario, se incorporan también:

- Previsión de espacio para contenedores de residuos
- Plazas de aparcamiento para usuarios de movilidad reducida

#### 5.12. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material de la obra, incluyendo el Estudio de Seguridad y Salud, asciende a **DOS MILLONES TREINTA MIL TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (2.030.003,72 €)**.

#### 5.13. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plano de ejecución programado para la obra es de DIEZ (10) MESES.

#### 5.14. NÚMERO DE TRABAJADORES ESTIMADO

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

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

- a) Se ha valorado la mano de obra como el 10% de la cifra del Presupuesto Ejecución Material 2.030.003,72 €).

$$2.030.003,72 \text{ €} \times 0.10 \approx 203.000 \text{ €}$$

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

$$203.000 \text{ €} / 10 \text{ meses} = 20.300 \text{ €/mes}$$

Para obtener un resultado más real, se ha presupuestado que el máximo alcanzado en el mes de mayor producción es un 25% superior a la media lineal de la mano de obra. Por tanto se incrementa en un 25% el valor inicialmente obtenido en este apartado b).

$$20.300 \text{ €/mes} \times 1,25 = 25.375 \text{ €/mes.}$$

- c) El valor de la mano de obra para un peón ordinario es de 16,60 €/hora. Considerando jornadas de 8 horas y 22 días de trabajo mensuales, se calcula el valor mes del salario de cada trabajador.

$$16,60 \text{ €/operario hora} \times 8 \text{ horas/día} \times 22 \text{ días/mes} = 2.921,60 \text{ €/operario mes}$$

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

$$25.375 \text{ €/mes} / 2.921,60 \text{ €/operario mes} \approx 10 \text{ operarios}$$

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

## 5.15. PLAN DE OBRA

Se incluye a continuación el plan de obra.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REPOSICIÓN DEL VIARIO MUNICIPAL EN CHAPELA (REDONDELA) TRAMO: ENLACE DE O MORRAZO – ENLACE DE TEIS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. EXPLANACIONES										
1.1. Demoliciones										
1.2. Despeje y desbroce										
1.3. Excavaciones										
1.4. Rellenos										
1.5. Muro de cantería										
2. DRENAJE										
2.1. ESTRUCTURAS										
2.1. Ampliación de Pasarela Peatonal										
2.2. Ampliación PB Transmazo										
4. FIRMES Y PAVIMENTOS										
4.1. Firmes y riegos										
4.2. Aceras y bordillos										
5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS										
5.1. Señalización horizontal										
5.2. Señalización vertical										
5.3. Balizamiento y Defensas										
6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL										
7. MOBILIARIO URBANO										
8. SERVICIOS URBANOS										
9. OBRAS COMPLEMENTARIAS										
10. DEBIDOS DE OBRA										
11. VARIOS										
12. GESTIÓN DE RESIDUOS										
13. SEGURIDAD Y SALUD										
PEM mensual (€)	62.713,80	197.125,50	220.243,87	348.201,52	370.127,64	588.628,00	588.628,00	532.227,52	177.782,65	88.529,21
PEM a origen (€)	62.713,80	259.839,30	480.083,18	828.284,69	1.198.412,33	1.785.038,33	1.531.664,34	1.763.891,86	1.941.874,51	2.030.003,72
PBL mensual (€)	90.301,60	283.841,01	317.129,15	501.375,38	532.948,79	239.924,78	239.924,78	334.384,41	255.989,24	127.185,22
PBL a origen (€)	90.301,60	374.142,61	691.271,76	1.192.647,13	1.725.595,92	1.965.518,70	2.205.443,48	2.539.827,89	2.795.817,13	2.923.002,35

## 5.16. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95), y sus modificaciones posteriores (la última, en la Ley 35/2014, de 26 de diciembre).
- 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 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y sus modificaciones posteriores (la última, en el Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre).
- 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. (Modificación en la Orden ESS/2259/2015, de 22 de octubre).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones (la última, en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (Modificación en el Real Decreto 598/2015, de 3 de julio).
- 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. (Modificación en Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre).
- 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 y lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- 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 (corrección de errores del 15 de abril).



- *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 sus posteriores modificaciones (la última, en el Real Decreto 598/2015, de 3 de julio).*
- *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. (Corrección de erratas en el BOE núm. 171, de 18 de julio de 1997).*
- *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. (Modificación en Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre).*
- *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 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 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. (Modificación en el Real Decreto 598/2015, de 3 de julio).*
- *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.*

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

## 6. CONDICIONANTES POR EL EMPLAZAMIENTO

### 6.1. ACCESIBILIDAD

El acceso de la maquinaria de obra a los lugares donde se ejecutarán los trabajos ha sido calificado como fácil, aunque deberá tenerse en cuenta el estado del firme de los viales y la anchura de los mismos.

### 6.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO

La zona objeto de proyecto se encuentra dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia, situándose en Chapela, Redondela (provincia de Pontevedra).

La zona en estudio se caracteriza por un clima templado, con escasas heladas, moderados cambios de temperatura, precipitaciones elevadas y con cierta sequía estival. Podemos decir que es un clima oceánico de transición al mediterráneo.

En Galicia pueden distinguirse cuatro comarcas climatológicas. Se trata de las Rías Bajas, las Rías altas, la Cuenca del Miño-Sil y la meseta de Lugo. La orientación y morfología de cada una de ellas hace que presenten, en cuanto a climatología, diferencias muy significativas. La zona que nos ocupa se encuentra en las Rías Bajas.

Esta comarca se caracteriza por estar afectada por vientos templados y húmedos. La orientación de las rías encauza la nubosidad y la atrapa en los fondos de los valles, produciendo lluvias copiosas y persistentes.

Galicia se caracteriza por sus lluvias, característica que influye profundamente en cultivos, prados y bosques. El suelo, sin embargo, es pobre, formado por granitos y poco profundo, lo que favorece la escorrentía y dificulta la infiltración.

El régimen térmico de la zona de estudio presenta temperaturas medias anuales de unos 14 grados, mientras que la máxima media alcanza los 18 grados y la mínima media los 9,9. Existe una presencia moderada de heladas.

Los días nubosos y cubiertos son muy abundantes mientras que apenas llegan a 89 los días despejados.

La insolación anual puede alcanzar las 2.200 horas, siendo está la zona más soleada de la Comunidad.

Por otra parte, la niebla se da con una cierta frecuencia en la zona.

La precipitación llega a valores comprendidos entre los 1.600 y los 2.000 mm anuales. Los días de lluvia son unos 160.

Por supuesto, durante las obras, se tendrán en cuenta los siguientes riesgos respecto a la climatología:

*Niebla:* Cuando sea muy intensa, se evitará realizar trabajos que precisen buena visibilidad, o si es necesario serán suspendidos. En cualquier caso se utilizarán focos y luces así como ropas de alta visibilidad.

*Viento:* Cuando el viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, máquinas y herramientas que puedan ser levantados o arrastrados, y los trabajadores se protegerán los ojos con gafas protectoras. No se realizarán aquellos trabajos en los que haya peligro de vuelco de la maquinaria.

*Lluvia:* Si la lluvia impide el normal desarrollo de los trabajos se suspenderán los mismos. En cualquier caso se utilizarán ropas de alta visibilidad e impermeables y botas de caña alta.

*Frío y calor:* Los trabajadores se protegerán adecuadamente contra el calor y se protegerán con ropas de abrigo en épocas de bajas temperaturas. Cuando las condiciones de trabajo lo requieran, se limitará la permanencia de los trabajadores, estableciéndose turnos o interrumpiendo las actividades si fuese preciso. Se prohibirá la realización de hogueras.

Estos aspectos se tendrán en máxima consideración durante el plazo de ejecución de las obras del presente proyecto. Por ello, independientemente de los factores climáticos, se utilizarán focos y luces cuando se realicen trabajos nocturnos que aseguren una correcta iluminación, así como ropas de alta visibilidad durante toda la jornada y en todos los tajos.

### 6.3. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS

Antes de comenzar los trabajos, el contratista solicitará información sobre los servicios afectados en cada zona. El contratista incluirá en el Plan de seguridad y salud la identificación y ubicación exacta de cada uno de los servicios, así como las condiciones de la señalización y delimitación de dichos servicios.

Antes de iniciar los trabajos, se realizará una prospección del lugar para determinar los servicios que pudieran verse afectados por las obras. Se recabará toda la información necesaria relativa a las posibles conducciones subterráneas que pudieran existir y afectar al desarrollo de las obras (eléctricas, de telefonía, de agua, de abastecimiento etc.).

Esta información permitirá adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos.

### 6.4. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

A continuación se incluye un cuadro resumen con las afecciones y reposiciones recogidas en el proyecto.

LÍNEAS ELÉCTRICAS			
SERVICIO	DESCRIPCIÓN	TITULAR	AFECCIÓN Y SOLUCIÓN PROPUESTA
SA-1.1	Líneas aéreas Baja tensión Rúa Pasan y Camiño da Moreira (PK 0+590 Final Eje CI-Tronco) Camiño Mourinho (PK 0+055 Eje MOU)	Unión Fenosa	Elementos del servicio coincidentes en planta con la red viaria proyectada.  Retranqueo aéreo ubicando elementos próximos a linderos, despejando la red viaria.
SA-1.2	Línea aérea Baja tensión Rúa Pasan-Camiño da Igrexa-Camiño Peñiscal-Avda. Redondela (Longitudinal a Eje CI-Tronco)		Elementos del servicio coincidentes en planta con la red viaria proyectada.  Retranqueo subterráneo a lo largo del corredor principal y comunicación con servicios en vías secundarias.
SA-1.3	Línea aérea Media tensión Rúa Pasan y Camino do Espino (PK 0+490 a PK 0+590 Eje CI-Tronco)		Elementos del servicio coincidentes en planta con la red viaria proyectada.  Retranqueo subterráneo y comunicación con servicios en vías secundarias.
SA-1.4	Línea subterránea Arquetas de registro Media Tensión Camiño da Igrexa (PK 0+095 Eje CI-Tronco) (PK 0+185 Eje CI-Tronco) (PK 0+215 Eje CI-Tronco) (PK 0+270 Eje CI-Tronco)		Arquetas del servicio coincidentes en planta con la red viaria proyectada.  Recrecido para ganar cota y enrase de la tapa.

LÍNEAS TELEFÓNICAS			
SERVICIO	DESCRIPCIÓN	TITULAR	AFECCIÓN Y SOLUCIÓN PROPUESTA
SA-2.1	Línea aérea Camiño Igrexa-Rúa Pasán (A lo largo del Eje CI-Tronco)	Telefónica	Elementos del servicio coincidentes en planta con la red viaria proyectada.  Retranqueo subterráneo por acera, incluso acometidas y retirada de postes.
SA-2.2	Línea subterránea Cámara de registro (PK 0+013 Eje CI-Tronco) 1 ud (PK 0+070 Eje CI-Tronco) 1 ud (PK 0+335 Eje CI-Tronco) 1 ud		Elementos del servicio coincidentes en planta con la red viaria proyectada.  Desplazamiento de las cámaras de registro.
SA-2.3	Línea subterránea Arquetas de registro de registro (PK 0+013 Eje CI-Tronco) 1 ud (PK 0+070 Eje CI-Tronco) 1 ud		Elementos del servicio coincidentes en planta con la red viaria proyectada.  Recrecido para ganar cota y enrase de la tapa.

CONDUCCIONES DE GAS			
SERVICIO	DESCRIPCIÓN	TITULAR	AFECCIÓN Y SOLUCIÓN PROPUESTA
SA-3.1	Línea subterránea Camiño Igrexa Nº16 (PK 0+340 Eje CI-Tronco)	Gas Galicia	Elemento del servicio coincidente en planta con la red viaria proyectada.  Acometida subterránea por acera

LÍNEAS DE FIBRA ÓPTICA			
SERVICIO	DESCRIPCIÓN	TITULAR	AFECCIÓN Y SOLUCIÓN PROPUESTA
SA-4.1	2 arquetas a recrecer (PK 0+235 Eje CI-Tronco) (PK 0+335 Eje CI-Tronco)	R Cable y Telecomunicaciones Galicia S.A	Ubicación correcta pero la rasante existente se encuentra en cota inferior a la proyectada.  Recrecido para ganar cota y enrase de la tapa.
SA-4.2	3 arquetas a demoler (PK 0+080 Eje CI-Tronco) (PK 0+330 Eje CI-Tronco) (PK 0+480 Eje CI-Tronco)		Ubicación desfavorable en la red viaria proyectada.  Demolición y sustitución por nuevas.
SA-4.3	3 arquetas a reponer (PK 0+080 Eje CI-Tronco) (PK 0+330 Eje CI-Tronco) (PK 0+440 Eje CI-Tronco) 4 arquetas nuevas (PK 0+160 Eje CI-Tronco) (PK 0+440 Eje CI-Tronco) (PK 0+540 Eje CI-Tronco) (PK 0+080 Eje CI-Tronco)		Tres arquetas se ejecutan nuevas debido a que anteriormente se han demolido otras. Las restantes se crean para dar continuidad a las canalizaciones.  Son de nueva ejecución y conectan con otras existentes por medio de canalizaciones subterráneas

REDES DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO			
SERVICIO	DESCRIPCIÓN	TITULAR	AFECCIÓN Y SOLUCIÓN PROPUESTA
SA-5.1	Pozo de registro de aguas residuales (PK 0+055 Eje CI-TRONCO) 1 ud (PK 0+060 Eje CI-TRONCO) 2 uds (PK 0+335 Eje CI-TRONCO) 1 ud (PK 0+510 Eje CI-TRONCO) 2 uds (PK 0+0540 Eje CI-TRONCO) 1 ud (PK 0+015 Eje RE) 4 uds	Aqualia	Coincidencia en planta de los pozos con la red propuesta. Diferencia de cotas entre las rasantes viarias.

REDES DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO			
SERVICIO	DESCRIPCIÓN	TITULAR	AFECCIÓN Y SOLUCIÓN PROPUESTA
	(PK 0+043 Eje RE) 1 ud (PK 0+060 Eje RE) 2 uds (PK 0+070 Eje RE) 1 ud (PK 0+085 Eje RE) 3 uds (PK 0+100 Eje RE) 2 uds (PK 0+112 Eje RE) 1 ud (PK 0+127 Eje RE) 1 ud (PK 0+002 Eje MOU) 1 ud (PK 0+015 Eje MOU) 1 ud (PK 0+040 Eje MOU) 1 ud (PK 0+075 Eje MOU) 1 ud (PK 0+115 Eje MOU) 1 ud (PK 0+125 Eje MOU) 1 ud		
SA-5.2	Arqueta de registro de aguas pluviales (PK 0+065 Eje CI-TRONCO) 3 uds (PK 0+090 Eje CI-TRONCO) 1 ud (PK 0+170 Eje CI-TRONCO) 1 ud (PK 0+235 Eje CI-TRONCO) 4 uds (PK 0+280 Eje CI-TRONCO) 1 ud (PK 0+300 Eje CI-TRONCO) 1 ud		Recricido de los elementos hasta a pavimento terminado.
SA-5.3	Sumidero de aguas pluviales (PK 0+200 Eje CI-TRONCO) 2 uds (PK 0+215 Eje CI-TRONCO) 2 uds (PK 0+468 Eje CI-TRONCO) 3 uds (PK 0+545 Eje CI-TRONCO) 1 ud		
SA-6.1	Canalización Subterránea Abastecimiento de Agua  Nacional N-552 (PK 0+000 a 0+020 Eje CI-Tronco) Camino do Piñeiral (PK 0+180 a 0+220 Eje CI-Tronco) Camino do Espiño (PK 0+480 a 0+520 Eje CI-Tronco)	Aqualia	Elementos del servicio no coincidentes en planta con la red viaria proyectada. Material existente no saludable por la composición de trazas de amianto.  Se aprovecha la cercanía de las obras a las redes de fibrocemento para sustituir exclusivamente las tuberías de dicho material por otras de fundición dúctil.

ALUMBRADO PÚBLICO			
SERVICIO	DESCRIPCIÓN	TITULAR	AFECCIÓN Y SOLUCIÓN PROPUESTA
SA-7.1	Línea aérea alumbrado Camiño da Igrexa y Rúa Pasan (PK 0+020 a PK 0+520 Eje CI-Tronco)	Ayuntamiento de Redondela	Elementos del servicio coincidentes en planta con las obras  Retirada de infraestructuras de alumbrado existentes y ejecución de nueva red de alumbrado
SA-7.2	Línea aérea alumbrado Camiño da Moureira (PK 0+570 a PK 0+595 Eje CI-Tronco)	Ayuntamiento de Redondela	Elementos del servicio coincidentes en planta con las obras  Retirada de infraestructuras de alumbrado existentes y ejecución de nueva red de alumbrado
SA-7.3	Línea aérea alumbrado Camiño da Mouríño (PK 0+000 a PK 0+120 Eje MOU)	Ayuntamiento de Redondela	Elementos del servicio coincidentes en planta con las obras  Retirada de infraestructuras de alumbrado existentes y ejecución de nueva red de alumbrado

## 7. EVALUACIÓN 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 uno 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 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.

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, tal y como se detalla a continuación.

## 7.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

### 7.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- **Demolición y desbroces**
  - Demolición de elementos estructurales
  - Demolición de aceras y levantamiento de firmes
  - Desbroce y excavación de tierra vegetal
- **Excavaciones**
  - Excavación por medios mecánicos
- **Terraplenes y rellenos**
- **Zanjas y pozos**
  - Zanjas
  - Pozos y catas

### 7.1.2. ESTRUCTURAS

- **Pasos superiores y pasarelas peatonales**
  - Cimentaciones superficiales
  - Estructuras metálicas

- Tableros prefabricados
- Acabados

### ▪ Muros

### 7.1.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

- Firme bituminoso nuevo
- Aceras

### 7.1.4. REDES DE SERVICIOS

- Red de abastecimiento
- Red de alumbrado público
- Red de aguas pluviales

### 7.1.5. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

- Gas
- Canalización de fibra óptica
- Telefónica
- Fenosa
- Canalización de regadío

### 7.1.6. ACTIVIDADES DIVERSAS

- Replanteo
- Señalización balizamiento y defensas
- Pequeñas obras de drenaje

## 7.2. EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

### 7.2.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Pala cargadora
- Tractor
- Motoniveladora

- Retroexcavadora
- Rodillo vibrante
- Camiones

#### 7.2.2. MEDIOS DE HORMIGONADO

- Camión hormigonera
- Vibradores
- Andamios tubulares y castilletes

#### 7.2.3. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión basculante

#### 7.2.4. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO

- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos de diferentes tipologías y dimensiones
- Acopio de elementos prefabricados, (bordillos, baldosas, ferralla, etc.)
- Almacenamiento de pinturas, aceites, combustibles, etc.

#### 7.2.5. INSTALACIONES AUXILIARES

- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

#### 7.2.6. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

- Camión grúa
- Compresor
- Cortadora de pavimento
- Martillo neumático
- Sierra circular de mesa
- Taladro portátil
- Amoladora radial portátil
- Grupo electrógeno
- Herramientas manuales

### 7.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

#### 7.3.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA

##### 7.3.1.1. Movimiento de tierras

- Demolición y desbroce
  - Demolición de elementos estructurales
  - Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
  - Atropellos
  - Desprendimiento de materiales
  - Proyección de partículas
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Caídas de personas a distinto nivel
  - Heridas por objetos punzantes
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Demolición y levantamiento de firmes y aceras
  - Proyección de partículas
  - Atropellos
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Heridas por objetos punzantes
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Desbroce y excavación de tierra vegetal
  - Proyección de partículas
  - Atropellos
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Heridas por objetos punzantes
  - Picaduras de insectos
  - Ambiente pulvígeno

- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

#### 7.3.1.2. Excavaciones

- *Excavación por medios mecánicos*
  - *Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra*
  - *Atrapamientos de personas por maquinarias*
  - *Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra*
  - *Caídas del personal a distinto nivel*
  - *Corrimientos o desprendimientos del terreno*
  - *Hundimientos inducidos en estructuras próximas*
  - *Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas*
  - *Golpes por objetos y herramientas*
  - *Caída de objetos*
  - *Inundación por rotura de conducciones de agua*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*

#### 7.3.1.3. Terraplenes y rellenos

- *Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra*
- *Atrapamientos de personas por maquinarias*
- *Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra*
- *Caídas del personal a distinto nivel*
- *Corrimientos o desprendimientos del terreno*
- *Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas*
- *Golpes por objetos y herramientas*
- *Caída de objetos*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- *Ruido*

#### 7.3.1.4. Zanjas y pozos

- *Zanjas*
  - *Desprendimiento de paredes de terreno*
  - *Caídas de personas al mismo nivel*

- *Caídas de personas a distinto nivel*
- *Interferencia con conducciones eléctricas enterradas*
- *Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias*
- *Emanaciones de gas por rotura de conducciones*
- *Golpes por objetos o herramientas*
- *Caídas de objetos sobre los trabajadores*
- *Atrapamientos de personas por maquinaria*
- *Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria*
- *Afección a edificios o estructuras próximas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

- *Pozos y catas*

- *Desprendimiento de paredes de terreno*
- *Caídas de personas al mismo nivel*
- *Caídas de personas a distinto nivel*
- *Interferencia con conducciones eléctricas enterradas*
- *Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias*
- *Emanaciones de gas por rotura de conducciones*
- *Golpes por objetos o herramientas*
- *Caída de objetos al interior del pozo*
- *Atrapamientos de personas por maquinaria*
- *Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria*
- *Afección a edificios o estructuras próximas*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ruido*

#### 7.3.1.5. Pasos superiores y pasarelas peatonales

- *Cimentaciones superficiales*
  - *Caída de personas a distinto nivel*
  - *Caída de personas al mismo nivel*
  - *Caída de objetos al interior*
  - *Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra*
  - *Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras*
  - *Interferencia con servicios enterrados*
  - *Interferencia con vías en servicio*

- Estructuras metálicas y tableros prefabricados

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Contactos eléctricos directos
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio

- Acabados

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Heridas con objetos punzantes
- Aplastamiento
- Interferencia con vías en servicio

- Muros

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Derrumbamiento del propio muro
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio

#### 7.3.1.6. Firmes y pavimentos

- Firme bituminoso nuevo

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras

- Deshidrataciones

- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### 7.3.1.7. Redes de Servicios

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

#### 7.3.1.8. Reposición de servicios afectados

- Conducciones

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Rotura de la canalización
- Caídas en profundidad

#### 7.3.1.9. Actividades diversas

- Replanteo

- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos



- *Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares*
  - *Torceduras*
  - *Picaduras de animales o insectos*
  - *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
  - *Sobreesfuerzos*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados*
  - *Caídas a distinto nivel*
  - *Caída de herramientas*
  - *Golpes con cargas suspendida*
  - *Sobreesfuerzos*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Señalización, balizamiento y defensas*
    - *Caídas a distinto nivel*
    - *Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas*
    - *Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes*
    - *Interferencias con el tráfico de obra*
    - *Sobreesfuerzos*
  - *Pequeñas obras de drenaje*
    - *Aplastamiento por caída de cargas suspendidas*
    - *Sepultamiento por deslizamiento de tierras*
    - *Dermatitis*
    - *Heridas con herramientas u otros objetos punzantes*
    - *Caída de vehículos a zanjas en la traza*
    - *Sobreesfuerzos*
    - *Ambiente pulvígeno*
    - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
- 7.3.2. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA
- 7.3.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras
- *Pala cargadora*
    - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
    - *Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina*
    - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
    - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
  - *Tractor*
    - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
    - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
    - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
    - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
    - *Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas*
    - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
    - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
    - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
    - *Ambientes pulvígeno*
    - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
    - *Ruido*
  - *Motoniveladora*
    - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
    - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
    - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
    - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
    - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
    - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
    - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
    - *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
    - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
    - *Ambiente pulvígeno*
    - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
    - *Ruido*
  - *Retroexcavadora*
    - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
    - *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas*
    - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
    - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
    - *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
    - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
    - *Ambiente pulvígeno*
    - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
    - *Ruido*

- *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
  - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
  - *Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina*
  - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
  - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
  - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
  - *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas*
  - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
  - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
  - *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
  - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*
  - **Rodillo vibrante**
    - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
    - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
    - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
    - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
    - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
    - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
    - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
    - *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
    - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
    - *Ambiente pulvígeno*
    - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
    - *Ruido*
  - **Camiones**
    - *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*
    - *Derrame del material transportado*
    - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
    - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
    - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
    - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
    - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
  - *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*
  - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
  - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
  - *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
  - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*
- 7.3.2.2. Medios de hormigonado
- **Camión hormigonera**
    - *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*
    - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
    - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno*
    - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
    - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
    - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
    - *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*
    - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
    - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
    - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
    - *Ambiente pulvígeno*
    - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
    - *Ruido*
  - **Vibradores**
    - *Contactos eléctrico directos*
    - *Contacto eléctricos indirectos*
    - *Golpes a otros operarios con el vibrador*
    - *Sobreesfuerzos*
    - *Lumbalgias*
    - *Reventones en mangueras o escapes en boquillas*
    - *Ruido*
  - **Andamios tubulares y castilletes**
    - *Caídas a distinto nivel*

- *Caída de objetos o herramientas*
- *Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje*
- *Corrimientos en los acopios de las piezas*
- *Heridas con objetos punzantes*

#### 7.3.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- *Extendidora de aglomerado asfáltico*
  - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
  - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
  - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
  - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
  - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
  - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
  - *Incendios*
  - *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*
  - *Ruido*
- *Compactador de neumáticos*
  - *Accidentes en los viales de la obra*
  - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
  - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
  - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
  - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
  - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
  - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
  - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*
  - *Ruido*
- *Rodillo vibrante autopulsado*
  - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
  - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
  - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
  - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
  - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
  - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*

- *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
- *Vibraciones transmitidas por la máquina*
- *Ambiente pulvígeno*
- *Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas*
- *Ruido*

- *Camión basculante*
  - *Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra*
  - *Derrame del material transportado*
  - *Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento*
  - *Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno*
  - *Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos*
  - *Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina*
  - *Choques de la máquina con otras o con vehículos*
  - *Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas*
  - *Atrapamientos por útiles o transmisiones*
  - *Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento*
  - *Golpes o proyecciones de materiales del terreno*
  - *Vibraciones transmitidas por la máquina*
  - *Ambiente pulvígeno*
  - *Polvaredas que disminuyan la visibilidad*
  - *Ruido*

#### 7.3.2.4. Acopios y almacenamiento

- *Acopio de tierras y áridos*
  - *Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas*
  - *Corrimientos de tierras del propio acopio*
  - *Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio*
  - *Daños ambientales y/o invasión de propiedades*
  - *Ambiente pulvígeno*
- *Acopio de tubos de diferentes tipologías y dimensiones*
  - *Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas*
  - *Desplome del propio acopio*
  - *Aplastamiento de articulaciones*
  - *Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio*
  - *Daños ambientales y/o invasión de propiedades*
  - *Sobreesfuerzos*

- Torceduras
  - Acopio de elementos prefabricados (bordillos, baldosas, ferralla, etc.)
    - Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
    - Desplome del propio acopio
    - Aplastamiento de articulaciones
    - Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
    - Daños ambientales y/o invasión de propiedades
    - Sobreesfuerzos
    - Heridas con objetos punzantes
    - Torceduras
  - Almacenamiento de pinturas, aceites, combustibles, etc.
    - Inhalación de vapores tóxicos
    - Incendios o explosiones
    - Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
    - Afecciones ambientales por fugas o derrames
- 7.3.2.5. Instalaciones auxiliares
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra
    - Contactos eléctricos directos
    - Contactos eléctricos indirectos
    - Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
    - Incendios por sobretensión
    - Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos
- 7.3.2.6. Maquinaria y herramientas diversas
- Camión grúa
    - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
    - Atropellos
    - Vuelco de la grúa
    - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
    - Aplastamiento por caída de carga suspendida
    - Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
    - Incendios por sobretensión
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Compresor
    - Incendios y explosiones
    - Golpes de "látigo" por las mangueras
    - Proyección de partículas
    - Reventones de los conductos
    - Inhalación de gases de escape
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
    - Ruido
  - Cortadora de pavimento
    - Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
    - Contactos eléctricos indirectos
    - Proyección de partículas
    - Incendio por derrames de combustible
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido
  - Martillo neumático
    - Proyección de partículas
    - Riesgo por impericia
    - Golpes con el martillo
    - Sobreesfuerzos o lumbalgias
    - Vibraciones
    - Contacto con líneas eléctricas enterradas
    - Reventones en mangueras o boquillas
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido
  - Sierra circular de mesa
    - Cortes o amputaciones
    - Riesgo por impericia
    - Golpes con objetos despedidos por el disco
    - Caída de la sierra a distinto nivel
    - Contactos eléctricos indirectos
    - Proyección de partículas
    - Heridas con objetos punzantes
    - Incendios por sobretensión
    - Ambiente pulvígeno



- Ruido
- Taladro portátil
  - Taladros accidentales en las extremidades
  - Riesgo por impericia
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Caída del taladro a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Amoladora radial portátil
  - Cortes o amputaciones
  - Riesgo por impericia
  - Golpes con objetos despedidos por el disco
  - Caída de la sierra a distinto nivel
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Proyección de partículas
  - Heridas con objetos punzantes
  - Incendios por sobretensión
  - Ambiente pulvígeno
  - Ruido
- Grupo electrógeno
  - Vuelco del grupo durante el transporte.
  - Golpes, cortes y atrapamientos (durante las operaciones de manipulación y mantenimiento).
  - Quemaduras (durante las operaciones de mantenimiento)
  - Contactos eléctricos
  - Incendios y explosiones
  - Atrapamientos
  - Ruido
- Herramientas manuales
  - Riesgo por impericia
  - Caída de las herramientas a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo

## 8. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

### 8.1. MEDIDAS GENERALES

Con el fin de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

#### 8.1.1. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

##### 8.1.1.1. Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

##### 8.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, 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.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

#### 8.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata (si las hubiere) designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

#### 8.1.2. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

##### 8.1.2.1. Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

##### 8.1.2.2. Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

Se colocará en lugar bien visible un cartel con al menos lo siguientes datos:

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

##### 8.1.2.3. 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.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

### 8.1.3. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella 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 y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como 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 que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

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.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

## **8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS**

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen

### 8.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 8.2.1.1. Demoliciones y desbroces

##### ▪ **Demolición de elementos estructurales**

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pie, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pie con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

#### ▪ **Demolición y levantamiento de firmes**

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.

- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

#### ▪ **Desbroce y excavación de tierra vegetal**

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.



- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

#### 8.2.1.2. Excavaciones

##### ▪ Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

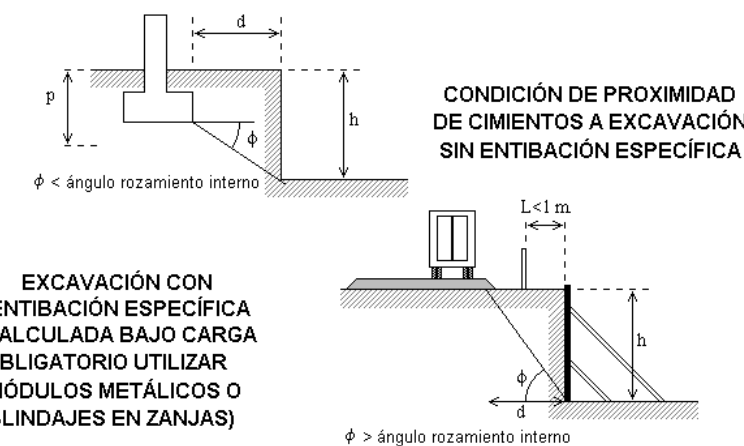
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a  $d=2h$  del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.

- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

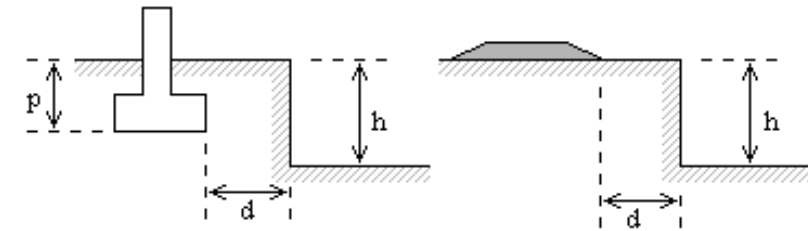
- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.
- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $h < 2,00$  m : entibación ligera.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $2 < h < 2,50$  m : entibación semicuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $h > 2,50$  m: entibación cuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h < 2,00$  m : entibación semicuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h > 2,00$  m : entibación cuajada.
  - Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y  $h < 2,00$  m : entibación semicuajada.
  - Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
  - Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
  - Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada.

Notas:

- Excavaciones sin carga, de  $h < 1,30$  m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando  $h < (p+d/2)$  ó  $h < d/2$ , respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no

menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

#### 8.2.1.3. Excavaciones

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recredidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.



Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

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, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

#### 8.2.1.4. Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

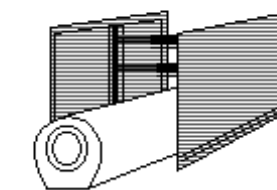
##### ▪ Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

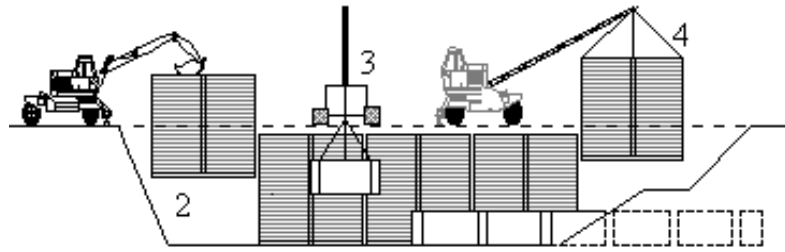
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavar en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



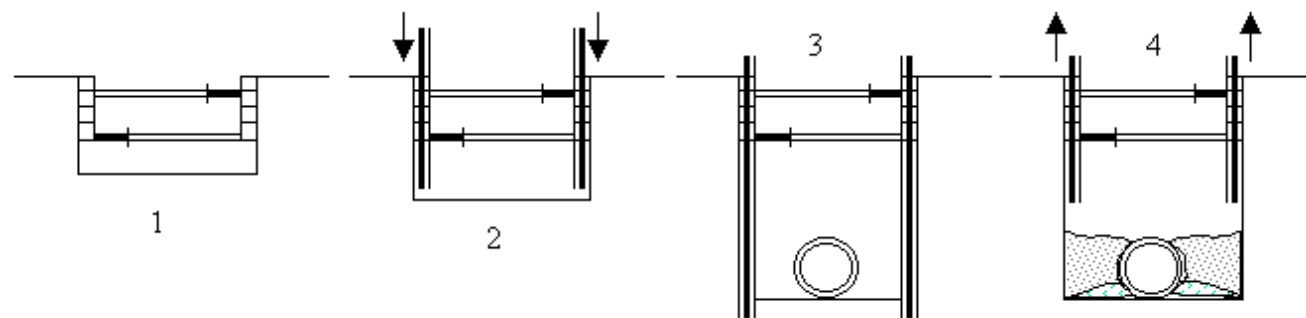
**ESQUEMA DE MONTAJE  
DE MÓDULOS METÁLICOS**



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima

permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los

rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.

- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarelas de madera:
  - Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
  - Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
  - Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
  - Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarelas metálicas:
  - Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
  - Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
  - Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
  - Sustitución por simples chapas metálicas:
  - Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.
- **Pozos y catas**

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador

deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulverígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruista situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).

- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camión que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

#### 8.2.2. PASOS SUPERIORES Y PASARELAS METÁLICAS

##### 8.2.2.1. Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se



encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

#### ▪ Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

#### ▪ Protecciones colectivas

Las *protecciones colectivas* más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

#### ▪ Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

#### 8.2.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

##### 8.2.3.1. Puesta en obra de capa de firme bituminoso

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- 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 especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.
- Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

**“PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES”**

**“NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA”**

- Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.
- A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

#### 8.2.4. SERVICIOS AFECTADOS

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

#### 8.2.4.1. Conducciones

##### ▪ Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks
- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el 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 y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

<b>Un (kV)</b>	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
<b>DPEL-1 (cm)</b>	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390

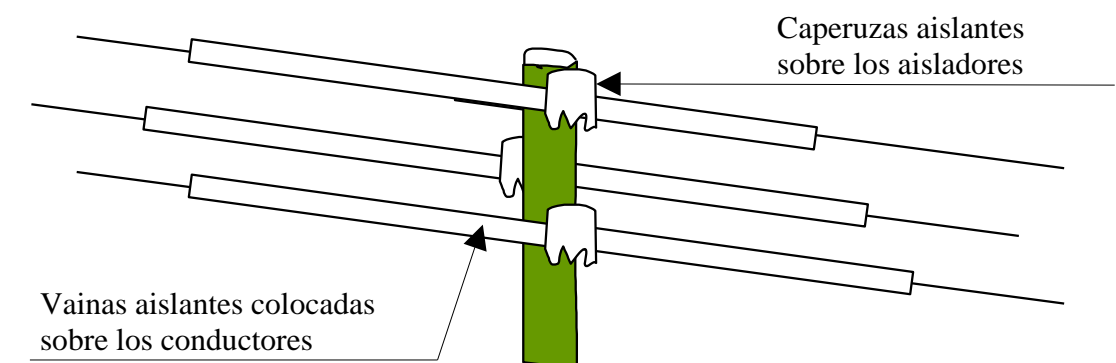
<b>DPEL-2 (cm)</b>	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
<b>DPROX-1 (cm)</b>	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
<b>DPROX-2 (cm)</b>	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

<b>Un</b>	Tensión nominal de la instalación (kV).
<b>DPEL-1</b>	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
<b>DPEL-2</b>	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
<b>DPROX-1</b>	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
<b>DPROX-2</b>	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

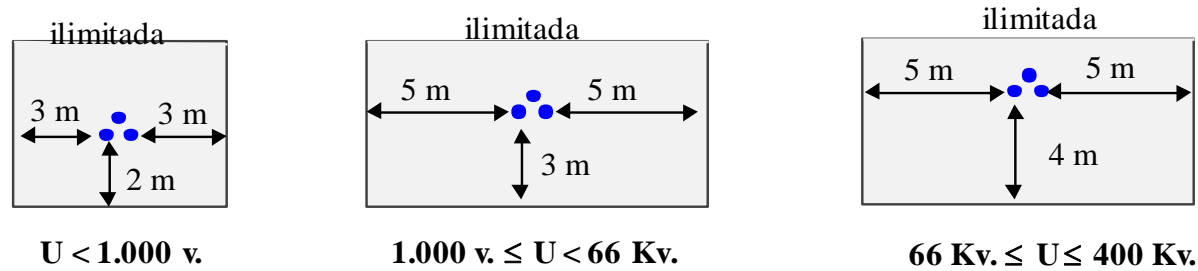
- Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:



- Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la

máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):

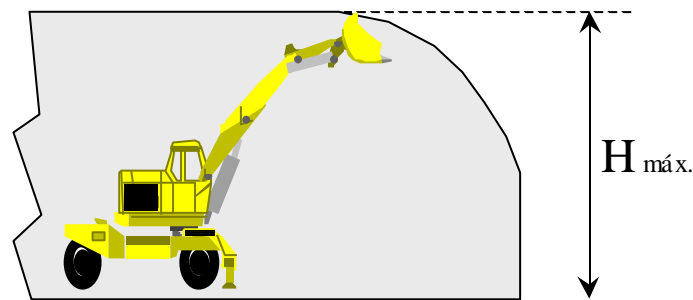


En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

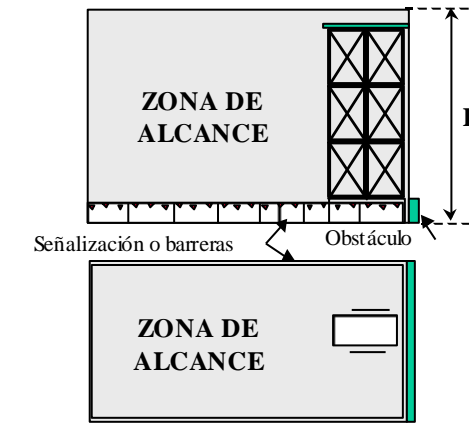
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

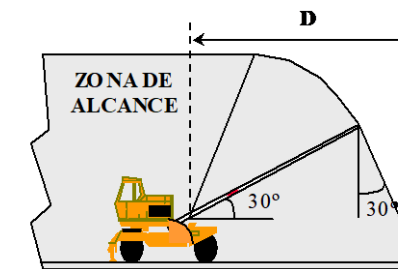
Pala excavadora o retroexcavadora



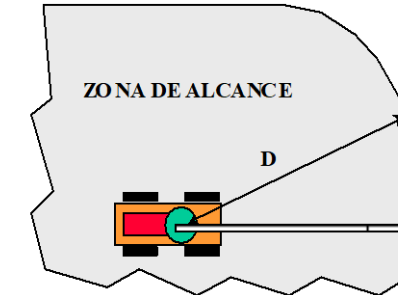
Andamio



Grúa automotora

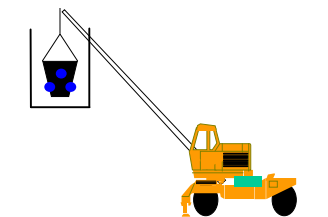


Grúa torre



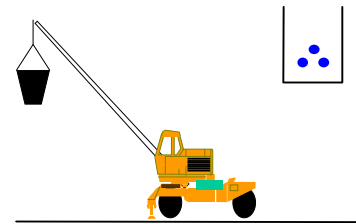
El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.

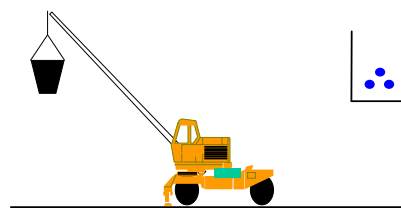




- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.

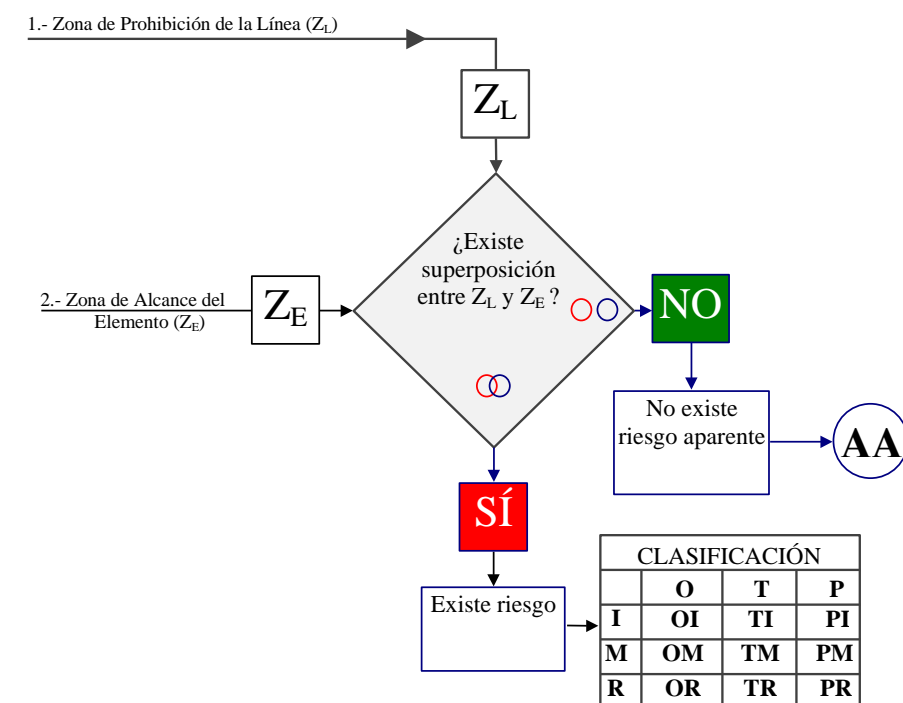


La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:
  - Colocación de una sola viga con grúa automotora.
  - Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
  - Descarga de un volquete de árido o piedra.
  - Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.
- Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:
  - Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
  - Obra de construcción con grúa torre instalada.

- Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
- Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.
- Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:
  - Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
  - Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR									
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3							
Opciones																																			
Descargo de la línea		☺										☺																							
Traslado de la línea			☺										☺		☺			☺			☺			☺											
Aislar conductores de línea				☺									☺		☺			☺																	
Dispositivos de seguridad					☺											☺																			
Resguardos entorno a línea						☺										☺			☺																
Obstáculos en área de trabajo							☺									☺			☺																
Hacer estudio específico				☺	☺	☺	☺	☺	☺				☺		☺	☺			☺	☺											☺	☺			
Requerir a propiedad línea		☺	☺	☺		☺						☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺			☺					☺				☺		
Supervisión por jefe de trabajo							☺	☺																											
Señalización y balizamiento			⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚											⌚	⌚			
Informar a los trabajadores	☺	☺		☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺			☺		☺	☺			☺	☺													☺	☺	

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

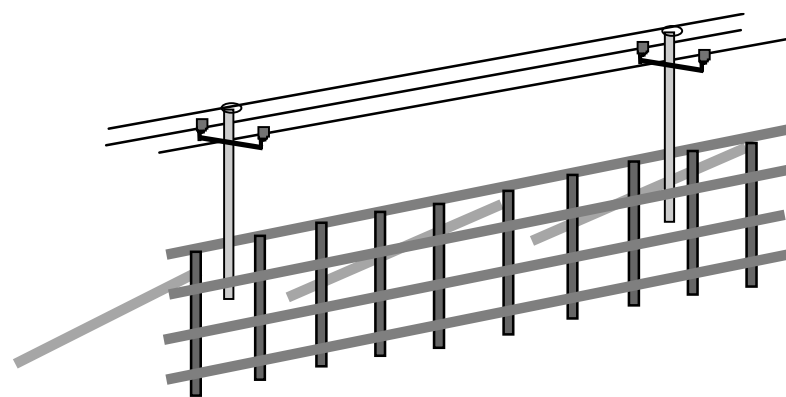
Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

▪ **Instalación de resguardos en torno a la línea**

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



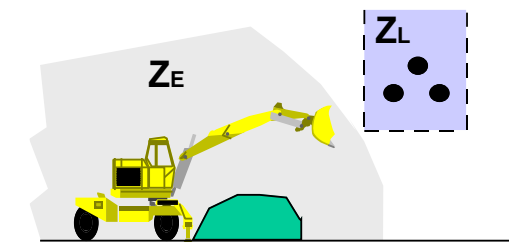
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

▪ **Colocación de obstáculos en el área de trabajo**

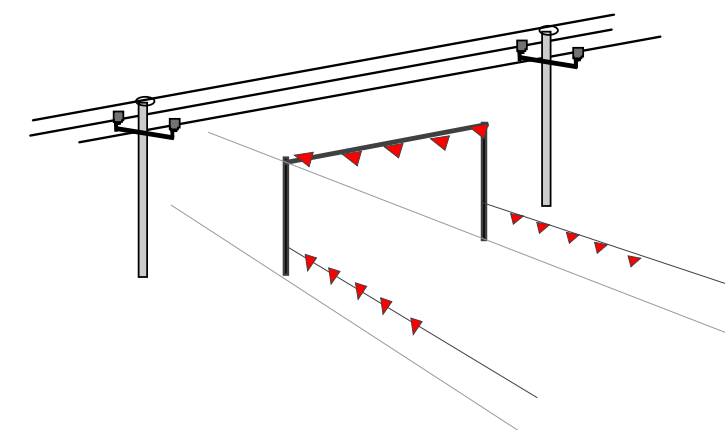
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



▪ **Medidas de señalización y balizamiento**

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

#### ▪ Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales

#### ▪ Actuaciones a observar en caso de accidente:

- Normas generales de actuación frente a accidentes:
  - *No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra*
  - *Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos*
  - *Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.*
  - *Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.*
- Caída de línea:
  - *Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.*
  - *No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.*
- Accidentes con máquinas:

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

- *El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e 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 basculante y alejarse de las zonas de riesgo.*
- *Advertirá a las personas que allí se encuentren de 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 es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.*

#### ▪ Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de



prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean **conocidos perfectamente el trazado y profundidad** de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

#### 8.2.4.2. Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

#### ▪ Retirada y reposición de elementos de señalización balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones

que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación

#### • Medidas de señalización obligatorias

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

#### 8.2.5. ACTIVIDADES DIVERSAS

##### 8.2.5.1. Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos 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.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- 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 que se fijará en función de los riesgos

previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán 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.

- **Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados**

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

#### 8.2.5.2. Señalización balizamiento y defensas

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

#### 8.2.5.3. Pequeñas obras de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las **protecciones personales**, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

Así como mínimo, las siguientes **protecciones colectivas**:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.

- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablonos u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen



necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

### 8.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

#### 8.3.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

##### 8.3.1.1. 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 antiimpacto.
- 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.

##### 8.3.1.2. 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.

#### 8.3.1.3. 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 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.
- 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.

#### 8.3.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 8.3.2.1. Pala cargadora

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- 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 que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

#### 8.3.2.2. Tractor

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km/h de velocidad durante el movimiento de tierras.
- Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los tractores en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.
- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

#### 8.3.2.3. Motoniveladora

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercebir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina

#### ▪ Normas preventivas para el operador de la motoniveladora

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.
- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

#### 8.3.2.4. Retroexcavadora

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

#### 8.3.2.5. Rodillo vibrante

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:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.



## 8.3.2.6. Camiones

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, 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, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios 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, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
  - *El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.*
  - *El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.*
  - *El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.*
  - *El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.*
- *Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.*
- Los camiones a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
  - *Faros de marcha hacia delante*
  - *Faros de marcha de retroceso*
  - *Intermitentes de aviso de giro*
  - *Pilotos de posición delanteros y traseros*
  - *Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja*
  - *Servofrenos*
  - *Frenos de mano*
  - *Bocina automática de marcha retroceso*
  - *Cabinas antivuelco*
  - *Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.*
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones.
- A los conductores de los camiones se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
  - *Suba y baje del camión por el peldaño del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.*
  - *No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.*
  - *No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.*
  - *Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.*
  - *No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.*
  - *No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.*

- *Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.*
- *No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.*
- *En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.*
- *Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.*
- *No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.*
- *No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.*
- *Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.*
- *No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.*
- *Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.*
- *Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.*
- *Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.*
- *Evite el avance del camión por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.*
- *Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.*
- *Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.*
- *Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar*

*el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.*

- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones.
- Aquellos camiones que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los camiones, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los camiones con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES  
NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

### 8.3.3. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

#### 8.3.3.1. Extendedora de aglomerado asfáltico

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

“PELIGRO: SUSTANCIAS Y PAREDES MUY CALIENTES”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

#### 8.3.3.2. Compactador de neumáticos

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

#### 8.3.3.3. Rodillo vibrante autopulsado

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

#### 8.3.3.4. Camión basculante

- El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendidora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

#### 8.3.4. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

##### 8.3.4.1. Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa 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.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

##### 8.3.4.2. Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

##### 8.3.4.3. Almacenamiento de pinturas, aceites, combustibles, etc.

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.

#### 8.3.5. INSTALACIONES AUXILIARES

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

##### 8.3.5.1. Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.



- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

### 8.3.6. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

#### 8.3.6.1. Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

#### 8.3.6.2. Compresor

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

#### 8.3.6.3. Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

#### 8.3.6.4. Martillo neumático

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

#### 8.3.6.5. Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

#### 8.3.6.6. Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

#### 8.3.6.7. Amoladora radial portátil

- El disco se protegerá mediante carcasa.
- Se elegirá el disco adecuado para el trabajo a realizar y se evitará su calentamiento.
- No se apurará la vida del disco, cambiándolo cuando esté desgastado. La operación de cambio de disco se realizará con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Antes de empezar los trabajos se comprobará el estado del disco y si estuviera gastado o resquebrajado se procederá a su sustitución.
- Al cortar no se deberá presionar excesivamente el disco y mucho menos en sentido oblicuo o lateral.
- Antes de poner la máquina en servicio, se comprobará que está conectada a puesta a tierra, asociada a un interruptor diferencial de 300 mA.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- Está prohibido ubicar la cortadora en sitios encharcados.

#### 8.3.6.8. Grupo electrógeno

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

#### 8.3.6.9. Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

### 9. DEFINICIÓN DE SERVICIOS COMUNES, SANITARIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

#### Ubicación de las instalaciones auxiliares

Será bajo el criterio del Contratista reflejado en el Plan de Seguridad y Salud la conveniencia o no de disponer de este tipo de instalaciones a pie de obra. En caso de tenerse en cuenta se emplazarán dentro del recinto de obras.

#### Instalaciones de higiene y bienestar

En este apartado se proponen las instalaciones necesarias para satisfacer el desarrollo de los trabajos de manera higiénica y procurando siempre el bienestar de los trabajadores.

Las instalaciones de Higiene y Bienestar estarán localizadas en las Zonas de Instalaciones Auxiliares. Las acometidas de agua y saneamiento se realizarán a la red municipal.

Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos será con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido.

Los vestuarios y servicios higiénicos estarán dotados como sigue.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas. Se dotarán los dos aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Se contará con iluminación natural y artificial, con ventanas practicables.

Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza. Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico.

Los retretes no tendrán comunicación directa con el vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,50 metros de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes, antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos desagües, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se dispondrá de un comedor que estará dotado por mesas y bancos, contarán con un sistema para calentar comida, microondas, además de pilas de lavaplatos.

Para cumplir las necesidades, se dispondrá de las siguientes dimensiones:

- Módulo de comedor de 50 m<sup>2</sup> (equipado con bancos y mesas, además de lo señalado anteriormente, así como sistema de calefacción)

- Módulo de aseo y servicios de 25 m<sup>2</sup> (equipado por retretes inodoros en cabina individual de 1,20 x 2,30 x 1,00 m, lavabos con espejo y jabón, duchas y perchas, además de lo señalado anteriormente)
- Módulo de vestuario de 25 m<sup>2</sup> (bancos, taquillas y lo señalado anteriormente)

#### Botiquín de primeros auxilios

En las inmediaciones de las Instalaciones de Higiene y Bienestar o dentro del recinto del vestuario o los aseos se instalará un BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS en obra, totalmente equipado, que deberá reponerse a medida que se vaya haciendo uso de él.

El contenido mínimo del botiquín vendrá establecido por la Orden TAS/2947-2007, el R.D. 486/97 y el R.D. 258/99.

El lugar donde se ubique deberá estar señalizado al efecto y será conocido por todos los trabajadores que entren en obra.

### 10. RESUMEN DE UNIDADES

Código	Ud	Descripción
C04HB02	ud	Acometida de agua, saneam. y energía eléct.
C01PI37	ud	Arnés de seguridad
C02CP02	ml	Barandilla de protección
C01PI16	ud	Botas de seguridad
C01PI17	ud	Botas de seguridad dieléctricas
C01PI21	ud	Botas impermeables
C05MP01	ud	Botiquín de primeros auxilios
C07SB04	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte
C01PI01	ud	Casco de seguridad
C01PI18	ud	Chaleco reflectante
C07SB02	ml	Cinta de balizamiento
C01PI11	ud	Cinturón portaherramientas
CO3EI02	ud	Extintor de incendios de CO2
C03EI01	ud	Extintor de incendios de polvo seco
C01PI05	ud	Filtro para mascarilla de pintura
C06OP02	h	Formación e información de Seguridad y Salud
C01PI30	ud	Gafas antipolvo
C01PI02	ud	Gafas antiproyecciones
C01PI14	ud	Guantes de cuero

Código	Ud	Descripción
C01PI35	ud	Guantes de protección contra corte/abrasión
C01PI12	ud	Guantes dieléctricos
C02CP01	ud	Instalación de puesta a tierra
C02PC04	ud	Interruptor diferencial bipolar de 30 mA
C02PC05	ud	Interruptor diferencial bipolar de 300 mA
C02PC11	ud	Interruptor magnetotérmico bipolar
C02PC07	h	Mano de obra de seguridad
C04HB05	h	Mano de obra empleada en limpieza
C02PC26	mes	Mantenimiento elem. seguridad
C01PI08	ud	Mascarilla antipolvo
C01PI04	ud	Mascarilla para pintura
C04HB09	mes	Mes de alquiler caseta vestuario-aseos
C01PI25	ud	Orejeras
C07SB01	ud	Panel de señales de acceso a obra
C01PI28	ud	Pantalla soldadura
C02PC25	m <sup>2</sup>	Protección colectiva/accesibilidad en la obra
C01PI07	ud	Protector auditivo
C05MP05	ud	Reposición material sanitario
C08VB01	PA	Retirada de tubería de fibrocemento
C06OP01	ud	Reunión mensual de Coordinación de Seguridad
C02PC08	ud	Seta de protección
C04HB04	ud	Taquilla metálica individual con llave
C01PI10	ud	Traje de trabajo
C01PI13	ud	Traje impermeable



## 11. DIRECTORIO TELEFÓNICO Y DIRECCIONES DE INTERÉS

Directorio telefónico de Redondela - Vigo		
Servicio	Teléfono	Dirección
Concello de Redondela	986 40 03 00	Rúa Alfonso XII, 2, 36800 Redondela, Pontevedra
Hospital Povisa	986 41 31 44	Rúa Salamanca 5. 36211. Vigo, Pontevedra
Hospital Álvaro Cunqueiro	986 81 11 11	Estrada de Clara Campoamor, 341, 36312 Vigo, Pontevedra
Centro de Salud Chapela	986 315 128	Av. de Redondela, 70. 36320, Redondela, Pontevedra
Parque de Bombeiros Teis-Vigo	986 43 33 33	Rúa Ángel de Lema y Marina, 46, 36216 Vigo, Pontevedra
Protección Civil Redondela	986 40 10 02	Rúa Subida á Estación, s/n. 36800 Redondela, Pontevedra
Policía Local Redondela	986 40 26 10	Paseo do Pexegueiro, 3, 36 800 Redondela, Pontevedra
Guardia Civil Arcade-Soutomaior	986 67 02 62	Av. Alfonso R. Castelao, 138, 36690 Arcade, Soutomaior
Policía Nacional Redondela	986 40 45 99	Av. Sta. Mariña, s/n, 36800 Redondela, Pontevedra

## 12. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA.

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

### 12.1. ESTRUCTURAS

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostamiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

### 12.2. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

### 12.3. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

### 12.4. CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

## 13. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Vigo, mayo de 2020



El Ingeniero Autor de este Documento  
D. José Ramón Fernández Ceballos  
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

## APÉNDICE I. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

---

# LISTADO DE MANO DE OBRA

Reposición del viario municipal en Chapela (Redondela). Sys



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MO00000003	h	Oficial primera	20,36
MO00000005	h	Ayudante	16,87
MO00000007	h	Peón ordinario	16,60

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------



# LISTADO DE MATERIALES

Reposición del viario municipal en Chapela (Redondela). SyS



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AC01	ud	Acometida de agua, saneamiento y energía eléc	69,55
AS01	ud	Arnés de seguridad	70,85
BD01	ud	Botas de seguridad dieléctricas	62,46
BI01	ud	Botas impermeables	35,50
BP01	ud	Botiquín de primeros auxilios	40,00
BR02	mes	Mes alquiler caseta vestuario-aseos	255,00
BS01	ud	Botas de seguridad	40,80
CA	ud	Cinturón portaherramientas	12,33
CB01	ml	Cinta de balizamiento	1,09
CI01	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte	18,39
CR01	ud	Chaleco reflectante	6,30
CS01	ud	Casco de seguridad	11,99
EC01	ud	Extintor de CO2	92,80
EP01	ud	Extintor de incendios de polvo seco	95,60
FP01	ud	Filtro para mascarilla	2,00
FS01	h	Formación e información de Seguridad y Salud	12,00
GA01	ud	Gafas antipolvo	9,90
GC01	ud	Guantes de cuero	10,50
GD01	ud	Guantes dieléctricos	25,50
GNC01	ud	Guantes corte/abrasión	12,80
GP01	ud	Gafas antiproyecciones	15,30
ID01	ud	Interruptor diferencial bipolar de 30 mA	17,25
IDB01	ud	Interruptor diferencial bipolar de 300 mA	20,25
IDM01	ud	Interruptor magnetotérmico bipolar	10,25
MA01	ud	Mascarilla antipolvo	2,60
MP01	ud	Mascarilla para pintura	15,00
NEWJ	ud	New Jersey plástico 1x0,5x0,80m	9,80
OR01	ud	Orejera	23,15
P31CB030	m³	Tablón madera pino 20x7 cm.	137,74
P31CB190	ml	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	2,50
PA01	ud	Protector auditivo	1,50
PASARELA	ud	Pasarela metálica 4x1x0,03m	8,25
PO01	ud	Panel de señales de acceso a obra	30,25
PS01	ud	Pantalla soldadura	25,30
PT01	ud	Puesta a tierra	38,75

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RC01	ud	Reunión mensual de Coordinación de Seguridad	150,00
RM01	ud	Reposición material sanitario	22,20
SP01	ud	Seta de protección	0,25
TI01	ud	Traje impermeable	13,50
TM01	ud	Taquilla metálica individual con llave	11,55
TT01	ud	Traje de trabajo	14,50
VALLAM	ud	Valla metálica contención peatones 2x1m	8,35

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Reposición del viario municipal en Chapela (Redondela). SyS



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>						
<b>C01PI01</b>		<b>ud</b>	<b>Casco de seguridad</b>			
			Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.			
CS01	1,00	ud	Casco de seguridad	11,99	11,99	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	12,00	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>12,71</b>
<b>C01PI02</b>		<b>ud</b>	<b>Gafas antiproyecciones</b>			
			Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.			
GP01	1,00	ud	Gafas antiproyecciones	15,30	15,30	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	15,00	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>16,20</b>
<b>C01PI04</b>		<b>ud</b>	<b>Mascarilla para pintura</b>			
			Mascarilla para pintura certificada.			
MP01	1,00	ud	Mascarilla para pintura	15,00	15,00	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	15,00	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>15,90</b>
<b>C01PI05</b>		<b>ud</b>	<b>Filtro para mascarilla de pintura</b>			
			Filtro recambio para mascarilla de pintura, certificado.			
FP01	1,00	ud	Filtro para mascarilla	2,00	2,00	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	2,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,12</b>
<b>C01PI07</b>		<b>ud</b>	<b>Protector auditivo</b>			
			Tapones certificados con arnés.			
PA01	1,00	ud	Protector auditivo	1,50	1,50	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	2,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1,62</b>
<b>C01PI08</b>		<b>ud</b>	<b>Mascarilla antipolvo</b>			
			Mascarilla antipolvo certificada que conste de cuerpo, arnés de sujeción y válvula de exhalación.			
MA01	1,00	ud	Mascarilla antipolvo	2,60	2,60	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	3,00	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,78</b>
<b>C01PI10</b>		<b>ud</b>	<b>Traje de trabajo</b>			
			Traje de trabajo de una pieza (mono o buzo) en tejido de algodón 100%, con bolsillos y cierre de cremalleras, certificado.			
TT01	1,00	ud	Traje de trabajo	14,50	14,50	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	15,00	0,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>15,40</b>
<b>C01PI12</b>		<b>ud</b>	<b>Guantes dieléctricos</b>			
			Par de guantes para aislamiento eléctrico, certificados.			
GD01	1,00	ud	Guantes dieléctricos	25,50	25,50	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	26,00	1,56	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>27,06</b>
<b>C01PI14</b>		<b>ud</b>	<b>Guantes de cuero</b>			
			Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados.			
GC01	1,00	ud	Guantes de cuero	10,50	10,50	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	11,00	0,66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>11,16</b>

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C01PI16</b>		<b>ud</b>	<b>Botas de seguridad</b>			
			Par de botas de seguridad con puntera y suela de seguridad antideslizante. Tratamiento hidrófugo. Resistentes a la abrasión, hidrocarburos y aceites. Aislantes del frío y calor. Antiestáticas y certificadas.			
BS01	1,00	ud	Botas de seguridad	40,80	40,80	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	41,00	2,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>43,26</b>
<b>C01PI17</b>		<b>ud</b>	<b>Botas de seguridad dieléctricas</b>			
			Par de botas de seguridad protectoras contra riesgos eléctricos, certificadas.			
BD01	1,00	ud	Botas de seguridad dieléctricas	62,46	62,46	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	62,00	3,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>66,18</b>
<b>C01PI18</b>		<b>ud</b>	<b>Chaleco reflectante</b>			
			Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.			
CR01	1,00	ud	Chaleco reflectante	6,30	6,30	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	6,00	0,36	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>6,66</b>
<b>C01PI11</b>		<b>ud</b>	<b>Cinturón portaherramientas</b>			
			Cinturón portaherramientas.			
CA	1,00	ud	Cinturón portaherramientas	12,33	12,33	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	12,00	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>13,05</b>
<b>C01PI25</b>		<b>ud</b>	<b>Orejeras</b>			
			Orejeras compuestas por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados, sujetos por arnés y recambiables, certificadas.			
OR01	1,00	ud	Orejera	23,15	23,15	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	23,00	1,38	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>24,53</b>
<b>C01PI28</b>		<b>ud</b>	<b>Pantalla soldadura</b>			
			Pantalla soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.			
PS01	1,00	ud	Pantalla soldadura	25,30	25,30	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	25,00	1,50	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>26,80</b>
<b>C01PI37</b>		<b>ud</b>	<b>Arnés de seguridad</b>			
			Arnés de seguridad			
AS01	1,00	ud	Arnés de seguridad	70,85	70,85	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	71,00	4,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>75,11</b>
<b>C01PI35</b>		<b>ud</b>	<b>Guantes de protección contra corte/abrasión</b>			
			Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.			
GNC01	1,00	ud	Guantes corte/abrasión	12,80	12,80	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	13,00	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>13,58</b>
<b>C01PI13</b>		<b>ud</b>	<b>Traje impermeable</b>			
			Traje impermeable en dos piezas (chaquetón con capucha y pantalón) fabricado en PVC, certificado.			
TI01	1,00	ud	Traje impermeable	13,50	13,50	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	14,00	0,84	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>14,34</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Reposición del viario municipal en Chapela (Redondela). SyS



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C01PI21</b>		<b>ud</b>	<b>Botas impermeables</b>			
			Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla metálica y suela antideslizante, certificadas.			
BI01	1,00	ud	Botas impermeables	35,50	35,50	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	36,00	2,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>37,66</b>
<b>C01PI30</b>		<b>ud</b>	<b>Gafas antipolvo</b>			
			Gafas antipolvo certificadas.			
GA01	1,00	ud	Gafas antipolvo	9,90	9,90	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	10,00	0,60	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>10,50</b>

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>						
<b>C02CP02</b>		<b>ml</b>	<b>Barandilla de protección</b>			
			Barandilla protección lateral de zanja, formada por tres tablancillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje.			
MO00000003	0,05	h	Oficial primera	20,36	1,02	
MO00000007	0,10	h	Peón ordinario	16,60	1,66	
P31CB030	0,01	m <sup>3</sup>	Tablón madera pino 20x7 cm.	137,74	1,38	
P31CB190	0,67	ml	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	2,50	1,68	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	6,00	0,36	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>6,10</b>
<b>C02PC04</b>		<b>ud</b>	<b>Interruptor diferencial bipolar de 30 mA</b>			
			Interruptor diferencial bipolar de 30 mA.			
MO00000003	0,02	h	Oficial primera	20,36	0,41	
MO00000007	0,04	h	Peón ordinario	16,60	0,66	
ID01	1,00	ud	Interruptor diferencial bipolar de 30 mA	17,25	17,25	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	18,00	1,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>19,40</b>
<b>C02PC05</b>		<b>ud</b>	<b>Interruptor diferencial bipolar de 300 mA</b>			
			Interruptor diferencial bipolar de 300 mA.			
MO00000003	0,02	h	Oficial primera	20,36	0,41	
MO00000007	0,04	h	Peón ordinario	16,60	0,66	
IDB01	1,00	ud	Interruptor diferencial bipolar de 300 mA	20,25	20,25	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	21,00	1,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>22,58</b>
<b>C02PC11</b>		<b>ud</b>	<b>Interruptor magnetotérmico bipolar</b>			
			Interruptor magnetotérmico bipolar			
MO00000003	0,02	h	Oficial primera	20,36	0,41	
MO00000007	0,04	h	Peón ordinario	16,60	0,66	
IDM01	1,00	ud	Interruptor magnetotérmico bipolar	10,25	10,25	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	11,00	0,66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>11,98</b>
<b>C02CP01</b>		<b>ud</b>	<b>Instalación de puesta a tierra</b>			
			Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.			
MO00000003	0,02	h	Oficial primera	20,36	0,41	
MO00000007	0,04	h	Peón ordinario	16,60	0,66	
PT01	1,00	ud	Puesta a tierra	38,75	38,75	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	40,00	2,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>42,22</b>
<b>C02PC07</b>		<b>h</b>	<b>Mano de obra de seguridad</b>			
			Mano de obra de seguridad, para el mantenimiento y reparación de protecciones, durante la semana laboral.			
MO00000003	0,55	h	Oficial primera	20,36	11,20	
MO00000007	0,75	h	Peón ordinario	16,60	12,45	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	24,00	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>25,09</b>
<b>C02PC08</b>		<b>ud</b>	<b>Seta de protección</b>			
			Seta de plástico cubre esperas.			
MO00000003	0,02	h	Oficial primera	20,36	0,41	
MO00000007	0,04	h	Peón ordinario	16,60	0,66	
SP01	1,00	ud	Seta de protección	0,25	0,25	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	1,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1,38</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Reposición del viario municipal en Chapela (Redondela). SyS



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>C02PC25</b>		<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Protección colectiva/accesibilidad en la obra</b>			
			Protección colectiva para accesibilidad en la zona de obra, incluida la barrera tipo New Jersey, las plataformas de acceso a viviendas y locales, las vallas autónomas de contención de peatones y todo lo necesario según los criterios del Coordinador de SyS referente a vallados, plataformas, materiales de accesos a edificios y garajes, etc.			
MO00000005	0,10	h	Ayudante	16,87	1,69	
VALLAM	0,07	ud	Valla metálica contención peatones 2x1m	8,35	0,58	
NEWJ	0,03	ud	New Jersey plástico 1x0,5x0,80m	9,80	0,29	
PASARELA	0,01	ud	Pasarela metálica 4x1x0,03m	8,25	0,08	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	3,00	0,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,82</b>
<b>C02PC26</b>		<b>mes</b>	<b>Mantenimiento elem. seguridad</b>			
			Inspección de obra los fines de semana y festivos, para reposición de vallado y protecciones, incluido todo de visitas necesarias por inclemencias meteorológicas y otras causas.			
MO00000003	32,00	h	Oficial primera	20,36	651,52	
%MAUX	2,00	%	Medios auxiliares	652,00	13,04	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	665,00	39,90	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>704,46</b>

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>						
<b>C03EI01</b>		<b>ud</b>	<b>Extintor de incendios de polvo seco</b>			
			Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia 21A-113B. Presión incorporada. Válvula de disparo rápido con dispositivo de comprobación de presión interna. Manómetro autocomparable. Cuerpo extintor de chapa de acero laminado. Manguera de caucho flexible con revestimiento externo de poliamida negra y difusor tubular. Incluido colocación y desmontaje.			
MO00000003	0,02	h	Oficial primera	20,36	0,41	
MO00000007	0,03	h	Peón ordinario	16,60	0,50	
EP01	1,00	ud	Extintor de incendios de polvo seco	95,60	95,60	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	97,00	5,82	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>102,33</b>
<b>C03EI02</b>		<b>ud</b>	<b>Extintor de incendios de CO2</b>			
			Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.			
EC01	1,00	ud	Extintor de CO2	92,80	92,80	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	93,00	5,58	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>98,38</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Reposición del viario municipal en Chapela (Redondela). SyS



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>						
<b>C04HB09</b>	mes		<b>Mes de alquiler caseta vestuario-aseos</b>			
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario-aseos en obra, con capacidad para 15 personas. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido, ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm. Totalmente equipada con placas turcas, duchas, lavabos y urinarios. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Incluido transporte, colocación y retirada.			
MO00000003	0,04 h		Oficial primera	20,36	0,81	
MO00000007	0,05 h		Peón ordinario	16,60	0,83	
BR02	1,00 mes		Mes alquiler caseta vestuario-aseos	255,00	255,00	
%C16	6,00 %		Costes indirectos	257,00	15,42	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>272,06</b>
<b>C04HB02</b>	ud		<b>Acometida de agua, saneam. y energía eléct.</b>			
			Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.			
MO00000003	0,04 h		Oficial primera	20,36	0,81	
MO00000007	0,08 h		Peón ordinario	16,60	1,33	
AC01	1,00 ud		Acometida de agua, saneamiento y energía eléc	69,55	69,55	
%C16	6,00 %		Costes indirectos	72,00	4,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>76,01</b>
<b>C04HB04</b>	ud		<b>Taquilla metálica individual con llave</b>			
			Taquilla individual metálica con llave de 1,78 m de altura.			
TM01	1,00 ud		Taquilla metálica individual con llave	11,55	11,55	
%C16	6,00 %		Costes indirectos	12,00	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>12,27</b>
<b>C04HB05</b>	h		<b>Mano de obra empleada en limpieza</b>			
			Mano de obra empleada en limpieza y conservación de las instalaciones del personal.			
MO00000007	0,60 h		Peón ordinario	16,60	9,96	
%C16	6,00 %		Costes indirectos	10,00	0,60	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>10,56</b>

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C05 MEDICINA PREVENTIVA</b>						
<b>C05MP01</b>	ud		<b>Botiquín de primeros auxilios</b>			
			Botiquín instalado en obra para primeros auxilios, con el contenido mínimo especificado en la legislación vigente.			
BP01	1,00 ud		Botiquín de primeros auxilios	40,00	40,00	
%C16	6,00 %		Costes indirectos	40,00	2,40	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>42,40</b>
<b>C05MP05</b>	ud		<b>Reposición material sanitario</b>			
			Reposición de material sanitario del botiquín.			
RM01	1,00 ud		Reposición material sanitario	22,20	22,20	
%C16	6,00 %		Costes indirectos	22,00	1,32	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>23,52</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Reposición del viario municipal en Chapela (Redondela). SyS



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C06 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN</b>						
<b>C06OP01</b>		<b>ud</b>	<b>Reunión mensual de Coordinación de Seguridad</b>			
			Reunión mensual de Coordinación de Seguridad y Salud.			
RC01	1,00	ud	Reunión mensual de Coordinación de Seguridad	150,00	150,00	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	150,00	9,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>159,00</b>
<b>C06OP02 h Formación e información de Seguridad y Salud</b>						
			Formación e información específica en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, según los riesgos previsibles en la ejecución de la obra.			
FS01	1,00	h	Formación e información de Seguridad y Salud	12,00	12,00	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	12,00	0,72	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>12,72</b>

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C07 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b>						
<b>C07SB01</b>		<b>ud</b>	<b>Panel de señales de acceso a obra</b>			
			Panel informativo en el que se incluyen las señales de "obligación", "advertencia" y "prohibición", de acceso a la obra. Sin soporte metálico. Incluido colocación y desmontaje.			
MO00000007	0,05	h	Peón ordinario	16,60	0,83	
PO01	1,00	ud	Panel de señales de acceso a obra	30,25	30,25	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	31,00	1,86	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>32,94</b>
<b>C07SB02 ml Cinta de balizamiento</b>						
			Bobina de cinta de balizamiento no adhesiva de 500 metros de longitud, 80 mm de ancho y 0,06 mm de espesor, a dos colores (rojo y blanco). Incluido colocación y desmontaje.			
MO00000007	0,05	h	Peón ordinario	16,60	0,83	
CB01	1,00	ml	Cinta de balizamiento	1,09	1,09	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	2,00	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>2,04</b>
<b>C07SB04 ud Cartel indicativo de riesgo con soporte</b>						
			Cartel indicativo de riesgo reflectante de intensidad normal de 0,30x0,30 metros, con soporte de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura. Incluido apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.			
MO00000007	0,05	h	Peón ordinario	16,60	0,83	
CI01	1,00	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte	18,39	18,39	
%C16	6,00	%	Costes indirectos	19,00	1,14	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>20,36</b>