



**REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE  
ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AVENIDA DE  
FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA**

MADRID, FEBRERO DE 2016



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

---

## DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

### MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
  - 4.1 Apertura y limpieza de arquetas existentes
  - 4.2 Resposición del cableado sustraído
  - 4.3 Reposición del material dañado
  - 4.4 Relleno de arqueta
5. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS
6. PLAZO DE EJECUCIÓN
7. PLAZO DE GARANTÍA
8. PRESUPUESTO
9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

### ANEJOS

- Anejo 1: Geotecnia
- Anejo 2: Servicios afectados
- Anejo 3: Cálculos eléctricos
- Anejo 4: Calificación Energética y cálculos luminotécnicos
- Anejo 5: Plan de obra
- Anejo 6: Estudio de Gestión de Residuos
- Anejo 7: Estudio de Integración Ambiental
- Anejo 8: Estudio de Accesibilidad
- Anejo 9: Estudio de Seguridad y Salud

**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

- 2.1. Localización.
- 2.2. Planta obras.
- 2.3. Detalles constructivos.

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

- 3.1 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
- 3.2 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

- 4.1 PRECIOS NUEVOS
- 4.2 CUADROS DE PRECIOS
  - 4.2.1. Cuadro de Precios nº1
  - 4.2.2. Cuadro de Precios nº2
- 4.3 PRESUPUESTO Y MEDICIONES
- 4.4 RESUMEN DEL PRESUPUESTO



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

## **DOCUMENTO NÚM. 1.- MEMORIA Y ANEJOS**



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

---



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

## **DOCUMENTO NÚM. 1.1- MEMORIA DESCRIPTIVA**



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

---

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

- 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**
- 2. SITUACIÓN ACTUAL**
- 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN**
- 4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**
  - 4.1 Apertura y limpieza de arquetas existentes**
  - 4.2 Resposición del cableado sustraído**
  - 4.3 Reposición del material dañado**
  - 4.4 Relleno de arqueta**
- 5. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS**
- 6. PLAZO DE EJECUCIÓN**
- 7. PLAZO DE GARANTÍA**
- 8. PRESUPUESTO**
- 9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

---

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

- 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**
- 2. SITUACIÓN ACTUAL**
- 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN**
- 4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**
  - 4.1 Apertura y limpieza de arquetas existentes**
  - 4.2 Resposición del cableado sustraído**
  - 4.3 Reposición del material dañado**
  - 4.4 Relleno de arqueta**
- 5. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS**
- 6. PLAZO DE EJECUCIÓN**
- 7. PLAZO DE GARANTÍA**
- 8. PRESUPUESTO**
- 9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto para abordar la mejora de las instalaciones de alumbrado público existentes en un tramo de la Avenida Francisco Javier Sáenz de Oiza, del distrito de Hortaleza.

El objeto del proyecto es la reposición del cableado sustraído, la subsanación de los desperfectos ocasionados, protección de las arquetas contra posibles actos de vandalismo, así como la puesta en marcha de todo el alumbrado del ámbito de actuación.

Las actuaciones a realizar se proyectan sobre las instalaciones de alumbrado público existentes, aunque deterioradas por los actos vandálicos por el robo de material, por lo que se incluyen en este proyecto las modificaciones y reposiciones que precisen los nuevos elementos a instalar, siempre de acuerdo a la normativa municipal en vigor.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

Las instalaciones de Alumbrado Público ubicadas en la zona de la Avda. de Francisco Javier Sáenz de Oiza de la Urbanización Valdebebas se asocian a dos centros de mando. Estas instalaciones se encuentran deterioradas por los numerosos actos vandálicos y los robos continuados.

La composición y estado actual es el siguiente:

### Centro de Mando nº26:

El Centro de Mando nº26, localizado al noreste de la zona de proyecto, se compone actualmente de 147 ud de báculos o columnas de entre 4 y 9 m de altura con 245 luminarias de diferentes potencias entre 70 y 100 W (98 para viales, 98 para aceras y 49 para el carril bici), distribuidos en 6 circuitos de alumbrado, cuyo cableado de distribución ha sido sustraído de forma general, así como deterioradas buena parte de las puertas y cajas de conexión de los báculos y las arquetas de derivación a los báculos.



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

**REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.**

---

#### Centro de Mando nº28:

El Centro de Mando nº28, localizado al suroeste de la zona de proyecto, se compone actualmente de 118 ud de báculos o columnas de entre 4 y 9 m de altura con luminarias de diferentes potencias entre 70 y 100 W distribuidos en 6 circuitos de alumbrado, que se localizan tanto en la Avenida Francisco Javier Sáenz de Oiza (antiguamente denominada Calle 4), como en la calle Alberto del Palacio (puente norte sobre la M-40, antiguamente denominada Calle 48).

En este caso la zona de proyecto se concreta en la propia Avenida Francisco Javier Sáenz de Oiza (antiguamente denominada Calle 4), sin incluir la rotonda de intersección de dicha avenida con la calle Alberto del Palacio, ni tampoco esta última calle, por lo que las instalaciones afectadas correspondientes a este Centro de Mando se concretan en 45 báculos o columnas de entre 4 y 9 m de altura con luminarias de diferentes potencias distribuidas en 6 circuitos de alumbrado, que afectan a 75 luminarias (30 de viales, 30 de aceras y 15 del carril bici), cuyo cableado de distribución ha sido sustraído en esta subzona de forma general, así como deterioradas buena parte de las puertas y cajas de conexión de los báculos y las arquetas de derivación a los báculos.

#### Luminarias actuales:

En viales: Luminarias cerradas para lámparas VSAP de 100 W y 70 W sobre columna troncocónica de altura h= 9m.

En zona peatonal y carril bici junto al cerramiento del Parque: Luminarias cerradas para lámpara VSAP de 70 W sobre columna troncocónica de altura h= 4m.

### **3. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto)

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre)
- Directiva 2006/95/CE Baja Tensión
- Directiva 2004/108/CE Compatibilidad Electromagnética
- Reglamento Europeo de Productos de la Construcción nº305/2011
- Directiva 2009/125/CE Diseño Ecológico
- Orden 7955/2006 de la Comunidad de Madrid por la que se regula el mantenimiento y la inspección periódica de las instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia y alumbrado público.
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid
- Normalización de Elementos Constructivos del Ayuntamiento de Madrid.

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras que se contemplan en este proyecto son la reposición del cableado sustraído -el de distribución y parte del cableado de los báculos y de la red de tomas de tierra- y la reposición de todos aquellos elementos que pudieran haber sufrido algún daño por dicho robo, como son puertas y cajas de conexión de los báculos y las arquetas de derivación, para su posterior puesta en servicio.

Asimismo se contempla en este proyecto el hormigonado y adecuación de las arquetas existentes a fin de evitar futuros actos de vandalismo.

Las mencionadas obras comprenden las siguientes actuaciones:

##### 4.1. Apertura y limpieza de arquetas existentes

Se procederá en primer lugar a abrir y limpiar todas las arquetas de registro existentes con el fin de poder meter las guías para comprobar las canalizaciones y posteriormente reponer el cable sustraído.



#### **4.2. Reposición del cableado sustraído**

Se procederá a la reposición de todo el cableado sustraído en las canalizaciones existentes, respetando la disposición primitiva de 6 circuitos por cada centro de mando, según se observa en el documento PLANOS (Plano 2 Planta Obras).

Los conductores a utilizar en la instalación de alumbrado para las líneas subterráneas serán unipolares de cobre rígido y deberán cumplir la Norma UNE 21123. Deberán tener una tensión de aislamiento de 0,6/1kV. Se instalarán 3F+N del principio al final de cada circuito, siendo el neutro de la misma sección que las fases en todos los circuitos. El aislamiento de la cubierta será de polietíneo reticulado.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los soportes, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente, a temperatura ambiente de 70°C. Serán del tipo termoplástico especial de 3x2,5mm<sup>2</sup> de sección, según Norma UNE 21029. Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente de las bornas del equipo.

Se unirán todos los puntos de luz de un circuito mediante un cable de cobre con aislamiento a 750V en color verde-amarillo, de sección igual a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de 16mm<sup>2</sup>. Este cable discurrirá por el interior de la canalización. La unión del conductor con las placas de tierras se ajustará a la Normalización de Elementos Constructivos (NEC), AE-15, AE-16, empalmando mediante soldadura de alto punto de fusión.

La línea principal de tierra, es decir, la que une la placa hasta el elemento metálico a proteger tendrá siempre una sección de 35mm<sup>2</sup>, V-750V verde-amarillo.

#### **4.3. Reposición de material dañado**

Se procederá a reponer todo el pequeño material que pudiera haber sido dañado como consecuencia del robo del cable (cajas de conexión, puertas de soportes, etc.), así como se estimará un porcentaje de placas de toma de tierras deterioradas y de

reposición de equipos y/o lámparas que pudieran estar sin servicio y que no se puede detectar por estar sustraídas las líneas de alimentación.

#### **4.4. Relleno de arqueta**

Posteriormente al tendido del cable, se llenarán las arquetas con arena de miga y se procederá a su hormigonado con una capa mínima de 10cm según AE 14.4.

Esta actividad de relleno de arquetas deberá realizarse de forma inmediata al tendido de cable con el fin de evitar posibles robos y desperfectos de la instalación realizada.

### **5. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS**

Los terrenos corresponden al Ayuntamiento de Madrid, existiendo, pues, disponibilidad de los mismos para la normal ejecución de las obras.

### **6. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de las obras será de tres (3) meses.

Este plazo de ejecución se iniciará a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo de las citadas obras.

### **7. PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía de las obras será de DOS (2) AÑOS, contra todo defecto de materiales, manipulación, instalación y construcción.

El plazo de garantía comenzará a contar desde la fecha en que se produzca la recepción de las obras.

El contratista estará obligado, durante el periodo comprendido entre el inicio de las obras y la recepción definitiva de la obra, a la inspección, reparación, operación, conservación y mantenimiento de cada zona de actuación.

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

Serán de cuenta del contratista todos los gastos que se deriven de la conservación y mantenimiento de la obra ejecutada, durante el plazo de ejecución de las obras, quedando cubiertas todas las actuaciones necesarias a tal fin.

## 8. PRESUPUESTO

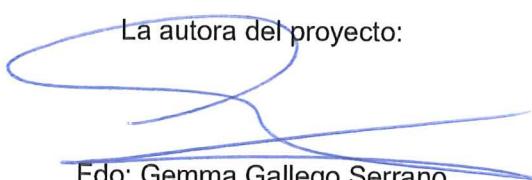
Asciende el presente Presupuesto Total Base de Licitación (incluido el 21% de IVA) a la cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (205.748,42 €).

## 9. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo previsto en el Artículo 125 del Reglamento General de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001) se manifiesta que este proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por el citado Reglamento, ya que incluye todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, siendo susceptible de ser entregados al uso público.

Madrid, Febrero 2016

La autora del proyecto:



Fdo: Gemma Gallego Serrano  
*Ingeniera Industrial*

Vº Bº

Director del Proyecto



Fdo: Alejandro Oliver Mayayo  
*Ingeniero Industrial*



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

---



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

## **DOCUMENTO NÚM. 1.2- ANEJOS A LA MEMORIA**



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

---



*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

## **ÍNDICE**

- Anejo 1: Geotecnia
- Anejo 2: Servicios afectados
- Anejo 3: Cálculos eléctricos
- Anejo 4: Calificación Energética y cálculos luminotécnicos
- Anejo 5: Plan de obra
- Anejo 6: Estudio de Gestión de Residuos
- Anejo 7: Estudio de Integración Ambiental
- Anejo 8: Estudio de Accesibilidad
- Anejo 9: Estudio de Seguridad y Salud



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

---



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO Nº 1: GEOTECNIA**



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

**REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.**

---

Debido a la naturaleza de las obras que componen el presente proyecto de “REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SAENZ DE OIZA” consistentes en la reposición del cableado sustraído y de otros elementos deteriorados de la instalación, se considera innecesario el desarrollo del presente anexo de geotecnia.



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO 2: SERVICIOS AFECTADOS**



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---



**iMADRID!**

**ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE**

**REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.**

---

Dado el tipo de trabajos a realizar, reposición del cableado eléctrico por las canalizaciones y de otros elementos deteriorados de la instalación, no se considera probable la afección sobre otros servicios existentes en la zona.



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO 3: CÁLCULOS ELÉCTRICOS**



iMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

---

Se adjuntan los cálculos eléctricos para cada uno de los centros de mando, CM 26 y CM28, y dentro de éstos para cada uno de los 6 circuitos alimentados por cada centro de mando.



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 1

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 26

Ramal		Seccion (mm <sup>2</sup> )	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	3.5x 35.0	16.0	11880.0	190080	12.59	0.067	
1-	2	3.5x 35.0	34.0	11484.0	390456	12.17	0.138	
2-	3	3.5x 35.0	36.0	11088.0	399168	11.75	0.141	
3-	4	3.5x 35.0	32.0	10692.0	342144	11.33	0.121	
4-	5	3.5x 35.0	32.0	10296.0	329472	10.91	0.116	
5-	6	3.5x 35.0	30.0	9900.0	297000	10.49	0.105	
6-	7	3.5x 35.0	32.0	9504.0	304128	10.07	0.107	
7-	8	3.5x 25.0	34.0	9108.0	309672	9.65	0.153	
8-	9	3.5x 25.0	32.0	8712.0	278784	9.23	0.138	
9-	10	3.5x 25.0	32.0	8316.0	266112	8.81	0.132	
10-	11	3.5x 25.0	32.0	7920.0	253440	8.39	0.125	
11-	12	3.5x 25.0	33.0	7524.0	248292	7.97	0.123	
12-	13	3.5x 25.0	34.0	7128.0	242352	7.55	0.120	
13-	14	3.5x 25.0	34.0	6732.0	228888	7.13	0.113	
14-	15	3.5x 25.0	32.0	6336.0	202752	6.71	0.100	
15-	16	3.5x 25.0	34.0	5940.0	201960	6.29	0.100	
16-	17	3.5x 25.0	34.0	5544.0	188496	5.88	0.093	
17-	18	3.5x 25.0	30.0	5148.0	154440	5.46	0.076	
18-	19	3.5x 25.0	32.0	4752.0	152064	5.04	0.075	
19-	20	3.5x 25.0	34.0	4356.0	148104	4.62	0.073	
20-	21	3.5x 16.0	30.0	3960.0	118800	4.20	0.092	
21-	22	3.5x 16.0	32.0	3564.0	114048	3.78	0.088	
22-	23	3.5x 16.0	30.0	3168.0	95040	3.36	0.073	
23-	24	3.5x 16.0	58.0	2772.0	160776	2.94	0.124	
24-	25	3.5x 16.0	38.0	2376.0	90288	2.52	0.070	
25-	26	3.5x 16.0	34.0	1980.0	67320	2.10	0.052	
26-	27	3.5x 16.0	32.0	1584.0	50688	1.68	0.039	
27-	28	4 x 10.0	34.0	1188.0	40392	1.26	0.050	
28-	29	4 x 10.0	32.0	792.0	25344	0.84	0.031	
29-	30	4 x 6.0	32.0	396.0	12672	0.42	0.026	
CM-	30	--	--	--	--	--	--	2.864

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 2

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 26

Ramal		Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	3.5x 35.0	18.0	11484.0	206712	12.17	0.073	
1-	2	3.5x 25.0	36.0	11088.0	399168	11.75	0.197	
2-	3	3.5x 25.0	36.0	10692.0	384912	11.33	0.190	
3-	4	3.5x 25.0	36.0	10296.0	370656	10.91	0.183	
4-	5	3.5x 25.0	32.0	9900.0	316800	10.49	0.157	
5-	6	3.5x 25.0	32.0	9504.0	304128	10.07	0.150	
6-	7	3.5x 25.0	34.0	9108.0	309672	9.65	0.153	
7-	8	3.5x 25.0	34.0	8712.0	296208	9.23	0.147	
8-	9	3.5x 25.0	36.0	8316.0	299376	8.81	0.148	
9-	10	3.5x 25.0	32.0	7920.0	253440	8.39	0.125	
10-	11	3.5x 25.0	32.0	7524.0	240768	7.97	0.119	
11-	12	3.5x 25.0	32.0	7128.0	228096	7.55	0.113	
12-	13	3.5x 25.0	32.0	6732.0	215424	7.13	0.107	
13-	14	3.5x 25.0	34.0	6336.0	215424	6.71	0.107	
14-	15	3.5x 25.0	34.0	5940.0	201960	6.29	0.100	
15-	16	3.5x 25.0	32.0	5544.0	177408	5.88	0.088	
16-	17	3.5x 25.0	34.0	5148.0	175032	5.46	0.087	
17-	18	3.5x 25.0	34.0	4752.0	161568	5.04	0.080	
18-	19	3.5x 25.0	34.0	4356.0	148104	4.62	0.073	
19-	20	3.5x 25.0	32.0	3960.0	126720	4.20	0.063	
20-	21	3.5x 25.0	30.0	3564.0	106920	3.78	0.053	
21-	22	3.5x 16.0	34.0	3168.0	107712	3.36	0.083	
22-	23	3.5x 16.0	34.0	2772.0	94248	2.94	0.073	
23-	24	3.5x 16.0	32.0	2376.0	76032	2.52	0.059	
24-	25	3.5x 16.0	32.0	1980.0	63360	2.10	0.049	
25-	26	3.5x 16.0	30.0	1584.0	47520	1.68	0.037	
26-	27	3.5x 16.0	34.0	1188.0	40392	1.26	0.031	
27-	28	3.5x 16.0	36.0	792.0	28512	0.84	0.022	
28-	29	3.5x 16.0	34.0	396.0	13464	0.42	0.010	
CM-	29	--	--	--	--	--	--	2.877

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 3

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 26

Ramal		Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	3.5x 35.0	36.0	11880.0	427680	12.59	0.151	
1-	2	3.5x 35.0	34.0	11484.0	390456	12.17	0.138	
2-	3	3.5x 35.0	38.0	11088.0	421344	11.75	0.149	
3-	4	3.5x 35.0	34.0	10692.0	363528	11.33	0.128	
4-	5	3.5x 35.0	32.0	10296.0	329472	10.91	0.116	
5-	6	3.5x 35.0	32.0	9900.0	316800	10.49	0.112	
6-	7	3.5x 35.0	32.0	9504.0	304128	10.07	0.107	
7-	8	3.5x 35.0	36.0	9108.0	327888	9.65	0.116	
8-	9	3.5x 35.0	34.0	8712.0	296208	9.23	0.105	
9-	10	3.5x 25.0	32.0	8316.0	266112	8.81	0.132	
10-	11	3.5x 25.0	32.0	7920.0	253440	8.39	0.125	
11-	12	3.5x 25.0	32.0	7524.0	240768	7.97	0.119	
12-	13	3.5x 25.0	34.0	7128.0	242352	7.55	0.120	
13-	14	3.5x 25.0	34.0	6732.0	228888	7.13	0.113	
14-	15	3.5x 25.0	34.0	6336.0	215424	6.71	0.107	
15-	16	3.5x 25.0	36.0	5940.0	213840	6.29	0.106	
16-	17	3.5x 25.0	36.0	5544.0	199584	5.88	0.099	
17-	18	3.5x 25.0	30.0	5148.0	154440	5.46	0.076	
18-	19	3.5x 25.0	34.0	4752.0	161568	5.04	0.080	
19-	20	3.5x 25.0	34.0	4356.0	148104	4.62	0.073	
20-	21	3.5x 25.0	30.0	3960.0	118800	4.20	0.059	
21-	22	3.5x 25.0	22.0	3564.0	78408	3.78	0.039	
22-	23	3.5x 25.0	38.0	3168.0	120384	3.36	0.060	
23-	24	3.5x 25.0	38.0	2772.0	105336	2.94	0.052	
24-	25	3.5x 25.0	36.0	2376.0	85536	2.52	0.042	
25-	26	3.5x 25.0	38.0	1980.0	75240	2.10	0.037	
26-	27	3.5x 25.0	30.0	1584.0	47520	1.68	0.024	
27-	28	4 x 10.0	34.0	1188.0	40392	1.26	0.050	
28-	29	4 x 10.0	32.0	792.0	25344	0.84	0.031	
29-	30	4 x 6.0	30.0	396.0	11880	0.42	0.024	
CM-	30	--	--	--	--	--	--	2.691

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 4

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 26

Ramal		Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	3.5x 25.0	64.0	11484.0	734976	12.17	0.364	
1-	2	3.5x 25.0	34.0	11088.0	376992	11.75	0.186	
2-	3	3.5x 25.0	34.0	10692.0	363528	11.33	0.180	
3-	4	3.5x 25.0	30.0	10296.0	308880	10.91	0.153	
4-	5	3.5x 25.0	30.0	9900.0	297000	10.49	0.147	
5-	6	3.5x 25.0	30.0	9504.0	285120	10.07	0.141	
6-	7	3.5x 25.0	32.0	9108.0	291456	9.65	0.144	
7-	8	3.5x 25.0	34.0	8712.0	296208	9.23	0.147	
8-	9	3.5x 25.0	34.0	8316.0	282744	8.81	0.140	
9-	10	3.5x 25.0	32.0	7920.0	253440	8.39	0.125	
10-	11	3.5x 25.0	30.0	7524.0	225720	7.97	0.112	
11-	12	3.5x 25.0	32.0	7128.0	228096	7.55	0.113	
12-	13	3.5x 25.0	34.0	6732.0	228888	7.13	0.113	
13-	14	3.5x 25.0	34.0	6336.0	215424	6.71	0.107	
14-	15	3.5x 25.0	34.0	5940.0	201960	6.29	0.100	
15-	16	3.5x 25.0	32.0	5544.0	177408	5.88	0.088	
16-	17	3.5x 25.0	34.0	5148.0	175032	5.46	0.087	
17-	18	3.5x 25.0	34.0	4752.0	161568	5.04	0.080	
18-	19	3.5x 25.0	34.0	4356.0	148104	4.62	0.073	
19-	20	3.5x 25.0	34.0	3960.0	134640	4.20	0.067	
20-	21	3.5x 25.0	28.0	3564.0	99792	3.78	0.049	
21-	22	3.5x 25.0	34.0	3168.0	107712	3.36	0.053	
22-	23	3.5x 25.0	32.0	2772.0	88704	2.94	0.044	
23-	24	3.5x 25.0	32.0	2376.0	76032	2.52	0.038	
24-	25	3.5x 25.0	32.0	1980.0	63360	2.10	0.031	
25-	26	3.5x 25.0	30.0	1584.0	47520	1.68	0.024	
26-	27	3.5x 25.0	36.0	1188.0	42768	1.26	0.021	
27-	28	3.5x 25.0	34.0	792.0	26928	0.84	0.013	
28-	29	3.5x 16.0	34.0	396.0	13464	0.42	0.010	
CM-	29	--	--	--	--	--	--	2.949

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 5

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 26

Ramal		Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	4 x 6.0	48.0	2646.0	127008	2.80	0.262	
1-	2	4 x 6.0	32.0	2520.0	80640	2.67	0.166	
2-	3	4 x 6.0	38.0	2394.0	90972	2.54	0.188	
3-	4	4 x 6.0	34.0	2268.0	77112	2.40	0.159	
4-	5	4 x 6.0	32.0	2142.0	68544	2.27	0.141	
5-	6	4 x 6.0	32.0	2016.0	64512	2.14	0.133	
6-	7	4 x 6.0	34.0	1890.0	64260	2.00	0.132	
7-	8	4 x 6.0	36.0	1764.0	63504	1.87	0.131	
8-	9	4 x 6.0	36.0	1638.0	58968	1.74	0.122	
9-	10	4 x 6.0	32.0	1512.0	48384	1.60	0.100	
10-	11	4 x 6.0	32.0	1386.0	44352	1.47	0.091	
11-	12	4 x 6.0	32.0	1260.0	40320	1.34	0.083	
12-	13	4 x 6.0	34.0	1134.0	38556	1.20	0.079	
13-	14	4 x 6.0	36.0	1008.0	36288	1.07	0.075	
14-	15	4 x 6.0	34.0	882.0	29988	0.93	0.062	
15-	16	4 x 6.0	36.0	756.0	27216	0.80	0.056	
16-	17	4 x 6.0	36.0	630.0	22680	0.67	0.047	
17-	18	4 x 6.0	32.0	504.0	16128	0.53	0.033	
18-	19	4 x 6.0	34.0	378.0	12852	0.40	0.026	
19-	20	4 x 6.0	34.0	252.0	8568	0.27	0.018	
20-	21	4 x 6.0	30.0	126.0	3780	0.13	0.008	
CM-	21	--	--	--	--	--	--	2.112

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 6

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 26

Ramal		Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	4 x 10.0	74.0	3528.0	261072	3.74	0.323	
1-	2	4 x 10.0	32.0	3402.0	108864	3.61	0.135	
2-	3	4 x 10.0	32.0	3276.0	104832	3.47	0.130	
3-	4	4 x 10.0	32.0	3150.0	100800	3.34	0.125	
4-	5	4 x 10.0	26.0	3024.0	78624	3.20	0.097	
5-	6	4 x 10.0	26.0	2898.0	75348	3.07	0.093	
6-	7	4 x 10.0	30.0	2772.0	83160	2.94	0.103	
7-	8	4 x 10.0	26.0	2646.0	68796	2.80	0.085	
8-	9	4 x 10.0	32.0	2520.0	80640	2.67	0.100	
9-	10	4 x 10.0	58.0	2394.0	138852	2.54	0.172	
10-	11	4 x 10.0	34.0	2268.0	77112	2.40	0.095	
11-	12	4 x 10.0	34.0	2142.0	72828	2.27	0.090	
12-	13	4 x 10.0	34.0	2016.0	68544	2.14	0.085	
13-	14	4 x 10.0	34.0	1890.0	64260	2.00	0.079	
14-	15	4 x 10.0	34.0	1764.0	59976	1.87	0.074	
15-	16	4 x 10.0	34.0	1638.0	55692	1.74	0.069	
16-	17	4 x 10.0	34.0	1512.0	51408	1.60	0.064	
17-	18	4 x 10.0	34.0	1386.0	47124	1.47	0.058	
18-	19	4 x 10.0	34.0	1260.0	42840	1.34	0.053	
19-	20	4 x 10.0	30.0	1134.0	34020	1.20	0.042	
20-	21	4 x 10.0	34.0	1008.0	34272	1.07	0.042	
21-	22	4 x 10.0	34.0	882.0	29988	0.93	0.037	
22-	23	4 x 10.0	32.0	756.0	24192	0.80	0.030	
23-	24	4 x 10.0	32.0	630.0	20160	0.67	0.025	
24-	25	4 x 10.0	30.0	504.0	15120	0.53	0.019	
25-	26	4 x 10.0	34.0	378.0	12852	0.40	0.016	
26-	27	4 x 10.0	36.0	252.0	9072	0.27	0.011	
27-	28	4 x 10.0	34.0	126.0	4284	0.13	0.005	
CM-	28	--	--	--	--	--	--	2.257

CALCULOS ELECTRICOS

CIRCUITO NUMERO 1

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 28

Ramal		Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	3.5x 16.0	8.0	7974.0	63792	8.45	0.049	
1-	2	3.5x 16.0	32.0	7128.0	228096	7.55	0.176	
2-	3	3.5x 16.0	32.0	6732.0	215424	7.13	0.167	
3-	4	3.5x 16.0	38.0	6336.0	240768	6.71	0.186	
4-	5	4 x 10.0	36.0	5940.0	213840	6.29	0.264	
5-	6	4 x 10.0	30.0	5544.0	166320	5.88	0.206	
6-	7	4 x 10.0	30.0	5148.0	154440	5.46	0.191	
7-	8	4 x 10.0	30.0	4752.0	142560	5.04	0.176	
8-	9	4 x 10.0	32.0	4356.0	139392	4.62	0.172	
9-	10	4 x 10.0	32.0	3960.0	126720	4.20	0.157	
10-	11	4 x 10.0	32.0	3564.0	114048	3.78	0.141	
11-	12	4 x 10.0	38.0	3168.0	120384	3.36	0.149	
12-	13	4 x 10.0	34.0	2772.0	94248	2.94	0.117	
13-	14	4 x 10.0	34.0	2376.0	80784	2.52	0.100	
14-	15	4 x 6.0	34.0	1980.0	67320	2.10	0.139	
15-	16	4 x 6.0	30.0	1584.0	47520	1.68	0.098	
16-	17	4 x 6.0	34.0	1188.0	40392	1.26	0.083	
17-	18	4 x 6.0	32.0	792.0	25344	0.84	0.052	
18-	19	4 x 6.0	38.0	396.0	15048	0.42	0.031	
CM-	19	--	--	--	--	--	--	2.654
1-	20	4 x 6.0	32.0	450.0	14400	0.48	0.030	
CM-	20	--	--	--	--	--	--	0.079

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 2

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 28

Ramal		Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	3.5x 25.0	28.0	9288.0	260064	9.84	0.129	
1-	2	3.5x 25.0	32.0	8892.0	284544	9.42	0.141	
2-	3	3.5x 25.0	32.0	8496.0	271872	9.00	0.134	
3-	4	3.5x 25.0	32.0	8100.0	259200	8.58	0.128	
4-	5	3.5x 25.0	28.0	7704.0	215712	8.16	0.107	
5-	6	3.5x 25.0	34.0	7308.0	248472	7.74	0.123	
6-	7	3.5x 25.0	32.0	6912.0	221184	7.33	0.109	
7-	8	3.5x 25.0	32.0	6516.0	208512	6.91	0.103	
8-	9	3.5x 25.0	32.0	6120.0	195840	6.49	0.097	
9-	10	3.5x 25.0	32.0	5724.0	183168	6.07	0.091	
10-	11	3.5x 25.0	32.0	5328.0	170496	5.65	0.084	
11-	12	3.5x 25.0	32.0	4932.0	157824	5.23	0.078	
12-	13	3.5x 25.0	32.0	4536.0	145152	4.81	0.072	
13-	14	3.5x 25.0	32.0	4140.0	132480	4.39	0.066	
14-	15	3.5x 25.0	32.0	3744.0	119808	3.97	0.059	
15-	16	3.5x 16.0	40.0	3348.0	133920	3.55	0.104	
16-	18	3.5x 16.0	22.0	2502.0	55044	2.65	0.043	
18-	19	3.5x 16.0	22.0	1926.0	42372	2.04	0.033	
19-	20	4 x 6.0	30.0	1350.0	40500	1.43	0.083	
20-	21	4 x 6.0	32.0	900.0	28800	0.95	0.059	
21-	22	4 x 6.0	24.0	450.0	10800	0.48	0.022	
CM-	22	--	--	--	--	--	--	1.865
16-	17	4 x 6.0	16.0	450.0	7200	0.48	0.015	
CM-	17	--	--	--	--	--	--	1.639

CALCULOS ELECTRICOS

CIRCUITO NUMERO 3

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 28

Ramal		Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1	3.5x 16.0	26.0	9288.0	241488	9.84	0.201	
1-	2	3.5x 16.0	34.0	8892.0	302328	9.42	0.220	
2-	3	3.5x 16.0	32.0	8496.0	271872	9.00	0.210	
3-	4	3.5x 16.0	36.0	8100.0	291600	8.58	0.200	
4-	6	4 x 10.0	46.0	7704.0	354384	8.16	0.267	
6-	7	4 x 10.0	30.0	7308.0	219240	7.74	0.307	
7-	8	4 x 10.0	30.0	6912.0	207360	7.33	0.274	
8-	9	4 x 10.0	32.0	6516.0	208512	6.91	0.258	
9-	10	4 x 10.0	32.0	6120.0	195840	6.49	0.242	
10-	11	4 x 10.0	32.0	5724.0	183168	6.07	0.227	
11-	12	4 x 10.0	34.0	5328.0	181152	5.65	0.211	
12-	13	4 x 10.0	38.0	4932.0	187416	5.23	0.195	
13-	14	4 x 10.0	34.0	4536.0	154224	4.81	0.180	
14-	15	4 x 10.0	30.0	4140.0	124200	4.39	0.164	
15-	16	4 x 6.0	30.0	3744.0	112320	3.97	0.247	
16-	17	4 x 6.0	24.0	3348.0	80352	3.55	0.276	
17-	18	4 x 6.0	28.0	2502.0	70056	2.65	0.113	
18-	19	4 x 6.0	30.0	1926.0	57780	2.04	0.087	
19-	20	4 x 6.0	34.0	1350.0	45900	1.43	0.083	
CM-	20	--	--	--	--	--	--	1.783
4-	5	4 x 6.0	36.0	0.0	0	0.00	0.000	
CM-	5	--	--	--	--	--	--	0.000

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 4

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 28

Ramal	Seccion (mm*2)	Longitud (m)	Potencia (W)	L*W	Intensidad (A)	Caida U unitaria(%)	Caida U total(%)
CM-	1 3.5x 16.0	50.0	8838.0	441900	9.37	0.342	
1-	2 3.5x 16.0	34.0	8442.0	287028	8.95	0.222	
2-	3 3.5x 16.0	34.0	8046.0	273564	8.53	0.211	
3-	4 3.5x 16.0	34.0	7650.0	260100	8.11	0.201	
4-	5 3.5x 16.0	28.0	7254.0	203112	7.69	0.157	
5-	6 3.5x 16.0	34.0	6858.0	233172	7.27	0.180	
6-	7 3.5x 16.0	34.0	6462.0	219708	6.85	0.170	
7-	8 3.5x 16.0	34.0	6066.0	206244	6.43	0.159	
8-	9 3.5x 16.0	36.0	5670.0	204120	6.01	0.158	
9-	10 3.5x 16.0	34.0	5274.0	179316	5.59	0.139	
10-	11 3.5x 16.0	34.0	4878.0	165852	5.17	0.128	
11-	12 3.5x 16.0	34.0	4482.0	152388	4.75	0.118	
12-	13 3.5x 16.0	32.0	4086.0	130752	4.33	0.101	
13-	14 3.5x 16.0	30.0	3690.0	110700	3.91	0.086	
14-	15 3.5x 16.0	34.0	3294.0	111996	3.49	0.087	
15-	16 3.5x 16.0	36.0	2898.0	104328	3.07	0.081	
16-	17 4 x 10.0	24.0	2502.0	60048	2.65	0.074	
17-	18 4 x 10.0	24.0	1926.0	46224	2.04	0.057	
18-	19 4 x 10.0	28.0	1350.0	37800	1.43	0.047	
19-	20 4 x 10.0	26.0	900.0	23400	0.95	0.029	
20-	21 4 x 10.0	42.0	450.0	18900	0.48	0.023	
CM-	21	--	--	--	--	--	2.769

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 5

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 28

Ramal		Seccion	Longitud	Potencia	L*W	Intensidad	Caida U	Caida U
		(mm*2)	(m)	(W)		(A)	unitaria(%)	total(%)
CM-	1	4 x 6.0	40.0	2394.0	95760	2.54	0.197	
1-	2	4 x 6.0	30.0	2268.0	68040	2.40	0.140	
2-	3	4 x 6.0	40.0	2142.0	85680	2.27	0.177	
3-	4	4 x 6.0	42.0	2016.0	84672	2.14	0.175	
4-	5	4 x 6.0	40.0	1890.0	75600	2.00	0.156	
5-	6	4 x 6.0	32.0	1764.0	56448	1.87	0.116	
6-	7	4 x 6.0	32.0	1638.0	52416	1.74	0.108	
7-	8	4 x 6.0	32.0	1512.0	48384	1.60	0.100	
8-	9	4 x 6.0	32.0	1386.0	44352	1.47	0.091	
9-	10	4 x 6.0	32.0	1260.0	40320	1.34	0.083	
10-	11	4 x 6.0	32.0	1134.0	36288	1.20	0.075	
11-	12	4 x 6.0	40.0	1008.0	40320	1.07	0.083	
12-	13	4 x 6.0	34.0	882.0	29988	0.93	0.062	
13-	14	4 x 6.0	28.0	756.0	21168	0.80	0.044	
14-	15	4 x 6.0	28.0	630.0	17640	0.67	0.036	
15-	16	4 x 6.0	22.0	504.0	11088	0.53	0.023	
16-	17	4 x 6.0	26.0	378.0	9828	0.40	0.020	
17-	18	4 x 6.0	26.0	252.0	6552	0.27	0.014	
18-	19	4 x 6.0	32.0	126.0	4032	0.13	0.008	
CM-	19	--	--	--	--	--	--	1.708

## CALCULOS ELECTRICOS

## CIRCUITO NUMERO 6

VALDEBEBAS. CALLE 4  
CENTRO DE MANDO N 28

Ramal		Seccion	Longitud	Potencia		Intensidad	Caida U	Caida U
		(mm*2)	(m)	(W)	L*W	(A)	unitaria(%)	total(%)
CM-	1	4 x 6.0	58.0	2016.0	116928	2.14	0.241	
1-	2	4 x 6.0	34.0	1890.0	64260	2.00	0.132	
2-	3	4 x 6.0	36.0	1764.0	63504	1.87	0.131	
3-	4	4 x 6.0	32.0	1638.0	52416	1.74	0.108	
4-	5	4 x 6.0	28.0	1512.0	42336	1.60	0.087	
5-	6	4 x 6.0	36.0	1386.0	49896	1.47	0.103	
6-	7	4 x 6.0	36.0	1260.0	45360	1.34	0.093	
7-	8	4 x 6.0	32.0	1134.0	36288	1.20	0.075	
8-	9	4 x 6.0	34.0	1008.0	34272	1.07	0.071	
9-	10	4 x 6.0	34.0	882.0	29988	0.93	0.062	
10-	11	4 x 6.0	32.0	756.0	24192	0.80	0.050	
11-	12	4 x 6.0	34.0	630.0	21420	0.67	0.044	
12-	13	4 x 6.0	32.0	504.0	16128	0.53	0.033	
13-	14	4 x 6.0	32.0	378.0	12096	0.40	0.025	
14-	15	4 x 6.0	32.0	252.0	8064	0.27	0.017	
15-	16	4 x 6.0	24.0	126.0	3024	0.13	0.006	
CM-	16	--	--	--	--	--	--	1.278



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO 4: CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS**



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

En el presente Anejo se incluye la Calificación energética de la instalación de alumbrado existente que permanece instalada y los cálculos luminotécnicos realizados.

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

El índice de eficiencia energética ( $I_\varepsilon$ ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación ( $\varepsilon$ ) y el valor de eficiencia energética de referencia ( $\varepsilon_R$ ) en función del nivel de iluminancia en servicio proyectada, que se indica en la tabla:

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux)	Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux)	Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	-	--
25	29	-	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤ 7,5	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal

Tabla 3

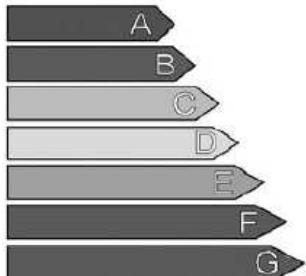
Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso de eficiencia energética.

$$\text{ICE} = \frac{1}{I_\varepsilon}$$

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	I $\varepsilon$ > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ I $\varepsilon$ > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ I $\varepsilon$ > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ I $\varepsilon$ > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ I $\varepsilon$ > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ I $\varepsilon$ > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	I $\varepsilon$ ≤ 0,20

Tabla 4

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética ( $\varepsilon$ ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética ( $I\varepsilon$ ), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo que se indica a continuación:

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
<b>Más eficiente</b>  <b>Menos eficiente</b>	
<b>Instalación:</b> <b>Localidad / calle:</b> <b>Horario de funcionamiento:</b> <b>Consumo de energía anual (kWh/año):</b> <b>Emisiones de CO<sub>2</sub> anual (kg CO<sub>2</sub>/año):</b> <b>Índice de eficiencia energética (I<math>\varepsilon</math>):</b> <b>Iluminancia media en servicio E<sub>m</sub> (lux):</b> <b>Uniformidad (%):</b>	

Para la zona estudiada según la disposición de luminarias se establecen los siguientes valores de eficiencia energética:

**Cálculo Avda. de Francisco Javier Sáenz de Oiza**

Área de cálculo	1032 m <sup>2</sup>
Ehmed	23.2Lux
Luminarias	SRS421 1xSON-TPP70W TP P1  SRS421 1xSON-TPP100W TP P1  BRP775 1xOFR4/700/830 24xECO49K5/WW
Ptot	2x(80W+114W)+52.4W=440.4W

$$\varepsilon = \frac{S \cdot Em}{P} = \frac{1032m^2 \cdot 23.2lx}{440.4W} = 54.365m^2 \cdot lux / W$$

Siendo

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R} = \frac{54.365}{27.92} = 1.947$$

Por lo tanto se considera según la Tabla 4 la clasificación de la instalación energética como **A**.



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## Calle 4

Fecha: 20-05-2015  
Proyectista: RF

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

## Índice del contenido

---

<b>1.</b>	<b>Resumen de Esquemas</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Resumen</b>	<b>4</b>
2.1	Calzada principal	4
2.2	Líneas de Luminarias Adicionales	5
2.3	Cálculos Adicionales	6
<b>3.</b>	<b>Resultados del cálculo</b>	<b>7</b>
3.1	Acera Izquierda: Tabla gráfica	7
3.2	Acera derecha: Tabla gráfica	8
3.3	Carril Bici: Tabla gráfica	9
3.4	Camino: Tabla gráfica	10
3.5	L Calzada (O1): Tabla gráfica	11
3.6	L Calzada (O2): Tabla gráfica	12
3.7	L Calzada (O3): Tabla gráfica	13
3.8	L Calzada (O4): Tabla gráfica	14
3.9	Eh Calzada: Tabla gráfica	15
3.10	Eficiencia: Tabla gráfica	16
<b>4.</b>	<b>Detalles de las luminarias</b>	<b>17</b>
4.1	Luminarias del proyecto	17

## 1. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
B	SRS421 TP P1	1 * SON-TPP100W	114.0	1 * 10700

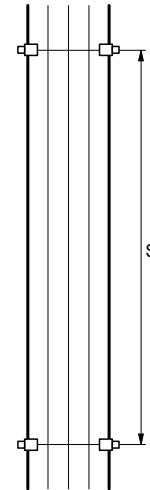
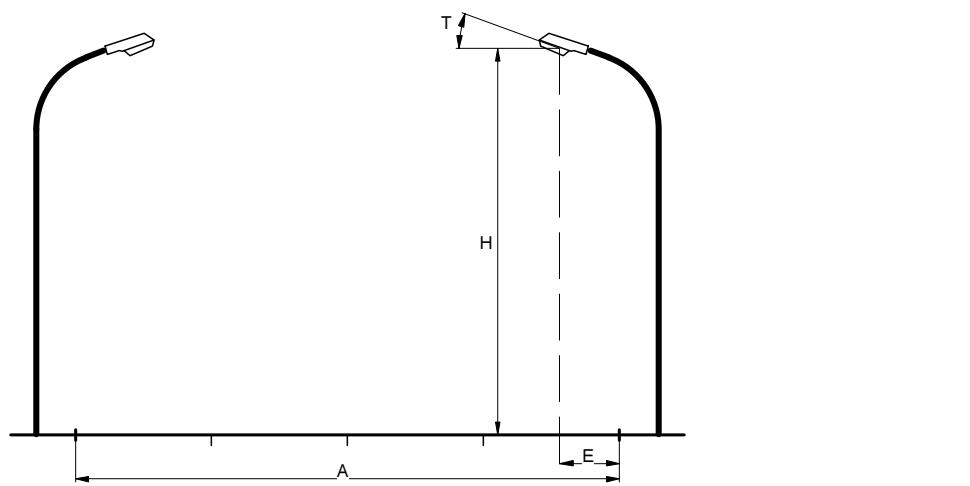
	Unidad	Esquema 1
Carretera		Carretera de Calzada
		Unica
Anchura Calzada	m	16.00
Número de Carriles		4
Tabla de Reflexión		CIE R3
Q0 de la Tabla		0.070
Factor de Mantenimiento		0.80
Código de la Luminaria		B
Instalación		Pareada
Altura	m	9.00
Separación	m	30.00
Saliente	m	0.00
Inclin90	grad	0.0
L med	cd/m2	1.12
Uo		0.55
UI		0.60
TI	%	5.4
Eh med	lux	22.4
Eh mín	lux	7.8
Eh mín/med		0.35

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

## 2. Resumen

### 2.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	SRS421 TP P1
Tipo de Lámpara	:	1 * SON-TPP100W
Flujo Lámpara	:	10700 lumen
Inclin90	(T)	: 0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.80



Carretera	:	Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	(A)	: 16.00 m
Número de Carriles	:	4
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.80
Instalación	:	Pareada
Altura	(H)	: 9.00 m
Separación	(S)	: 30.00 m
Saliente	(E)	: 0.00 m

Datos Generales de calidad

#### Luminancia

Media	=	1.12 cd/m <sup>2</sup>
Mínima/Media	=	0.55
UI	=	0.60

#### Deslumbramiento

$$\frac{TI}{TI} = 5.4 \%$$

#### Iluminancia Horizontal

Media	=	22.4 lux
Mínima	=	7.8 lux
Mínima/Media	=	0.35

## 2.2 Líneas de Luminarias Adicionales

---

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
A	26	SRS421 TP P1	1 * SON-TPP70W	1 * 6600
C	13	BRP775	1 * OFR4/700/830 24xECO49K5	1 * 4950

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Ángulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * A	-1.00	-120.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	-90.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	-60.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	-30.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	-0.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	30.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	60.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	90.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	120.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	150.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	180.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	210.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	-1.00	240.00	4.00	-180.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	-120.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	-90.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	-60.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	-30.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	-0.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	30.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	60.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	90.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	120.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	150.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	180.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	210.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * A	17.00	240.00	4.00	0.0	0.0	0.0
1 * C	28.60	-120.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	-90.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	-60.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	-30.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	-0.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	30.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	60.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	90.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	120.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	150.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	180.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	210.00	4.00	-180.0	5.0	0.0
1 * C	28.60	240.00	4.00	-180.0	5.0	0.0

## 2.3 Cálculos Adicionales

---

Cálculos de (l)luminancia:

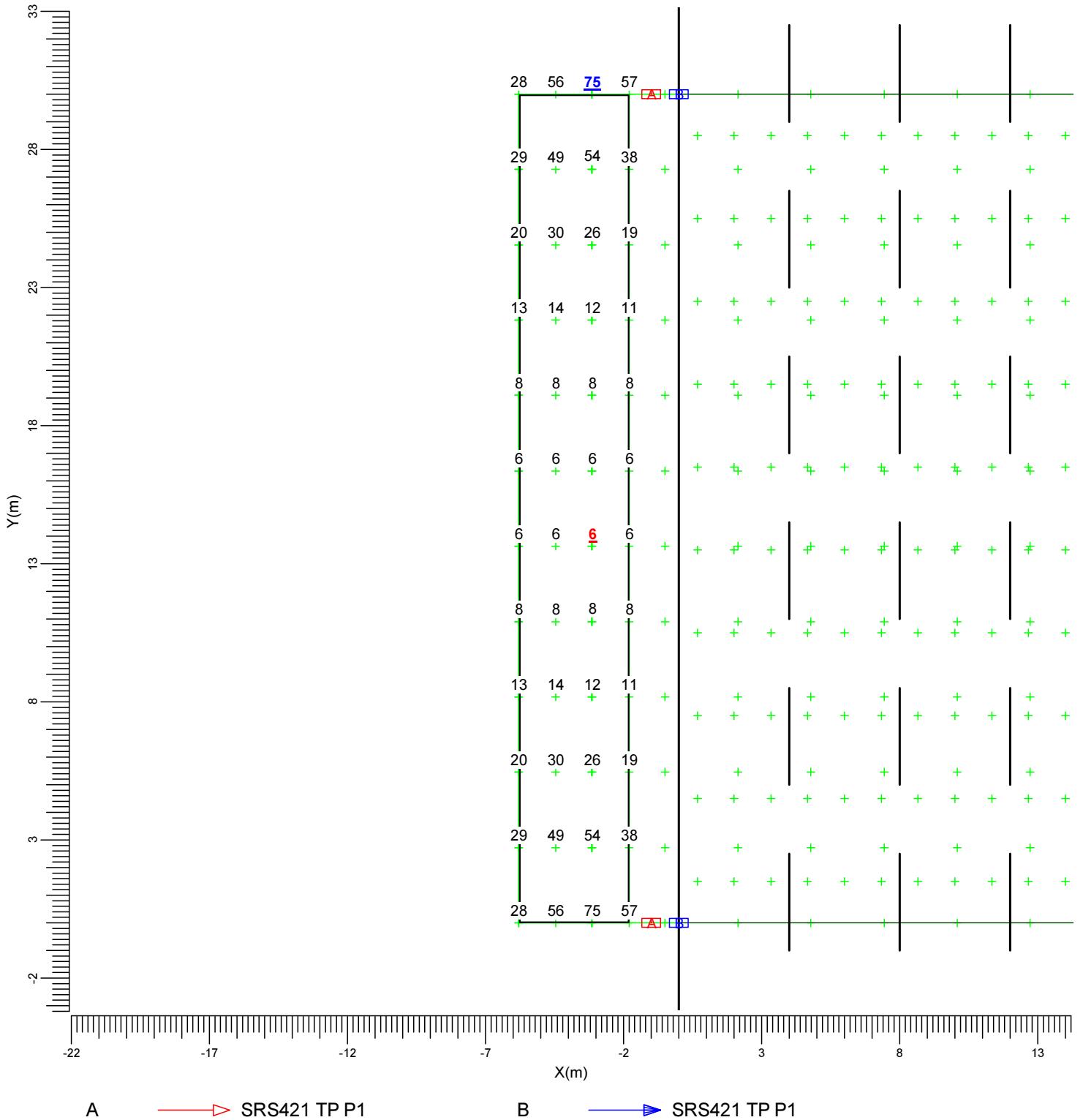
Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Máx
Acera Izquierda	Iluminancia en la superficie	lux	24.5	6.1	0.25	0.08
Acera derecha	Iluminancia en la superficie	lux	25.4	6.5	0.25	0.09
Carril Bici	Iluminancia en la superficie	lux	17.1	7.4	0.43	0.24
Camino	Iluminancia en la superficie	lux	20.3	3.5	0.17	0.06
Eficiencia	Iluminancia en la superficie	lux	23.2	3.5	0.15	0.05

### 3. Resultados del cálculo

#### 3.1 Acera Izquierda: Tabla gráfica

Rejilla  
Cálculo

: Acera Izquierda en Z = -0.00 m  
: Iluminancia en la superficie (lux)



Media  
24.5

Mínima  
6.1

Mín/Media  
0.25

Mín/Máx  
0.08

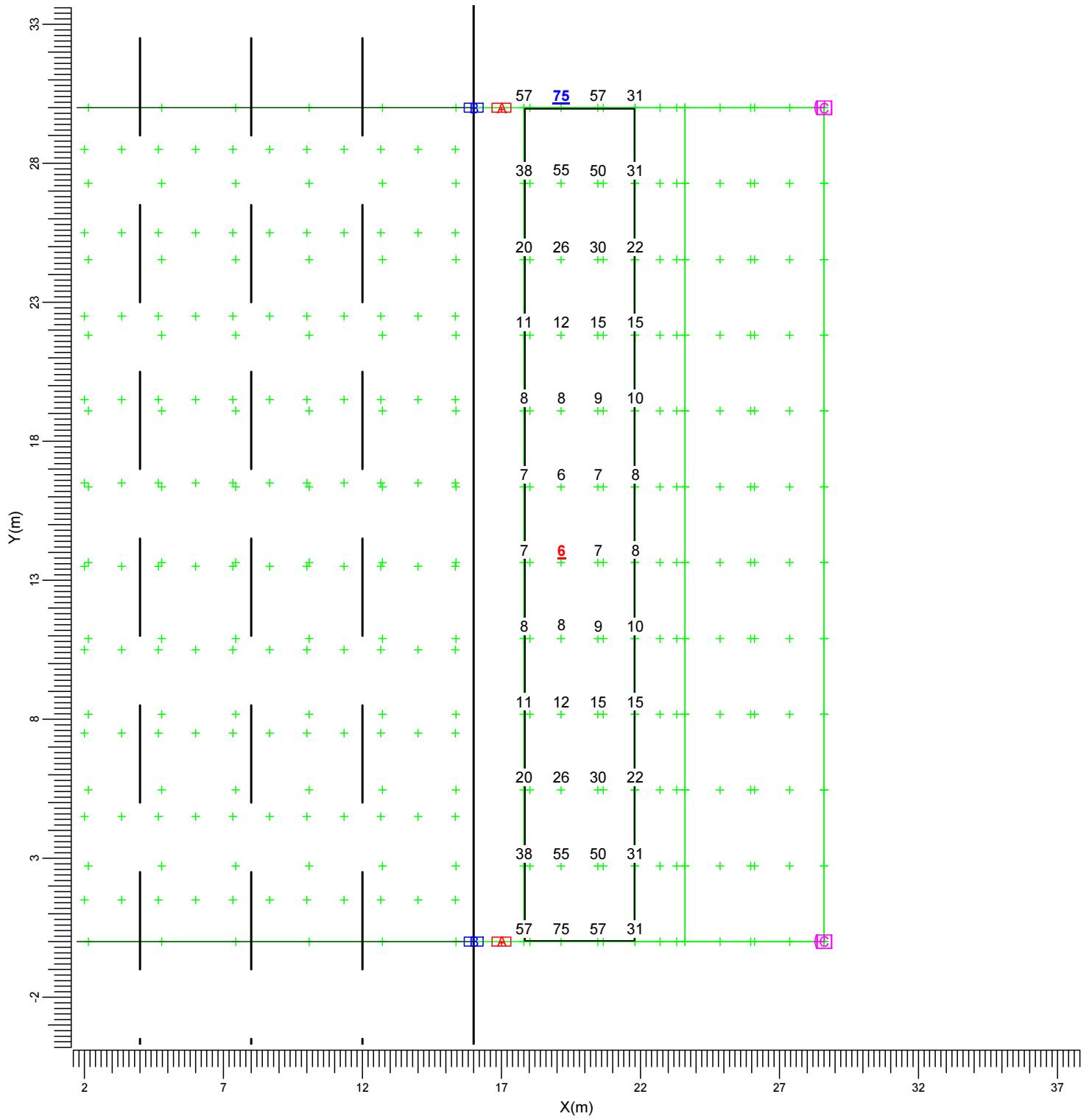
Factor mantenimiento proy.  
0.80

Escala  
1:200

### 3.2 Acera derecha: Tabla gráfica

Rejilla  
Cálculo

: Acera derecha en Z = -0.00 m  
: Iluminancia en la superficie (lux)



A → SRS421 TP P1  
C → BRP775

B → SRS421 TP P1

Media  
25.4

Mínima  
6.5

Mín/Media  
0.25

Mín/Máx  
0.09

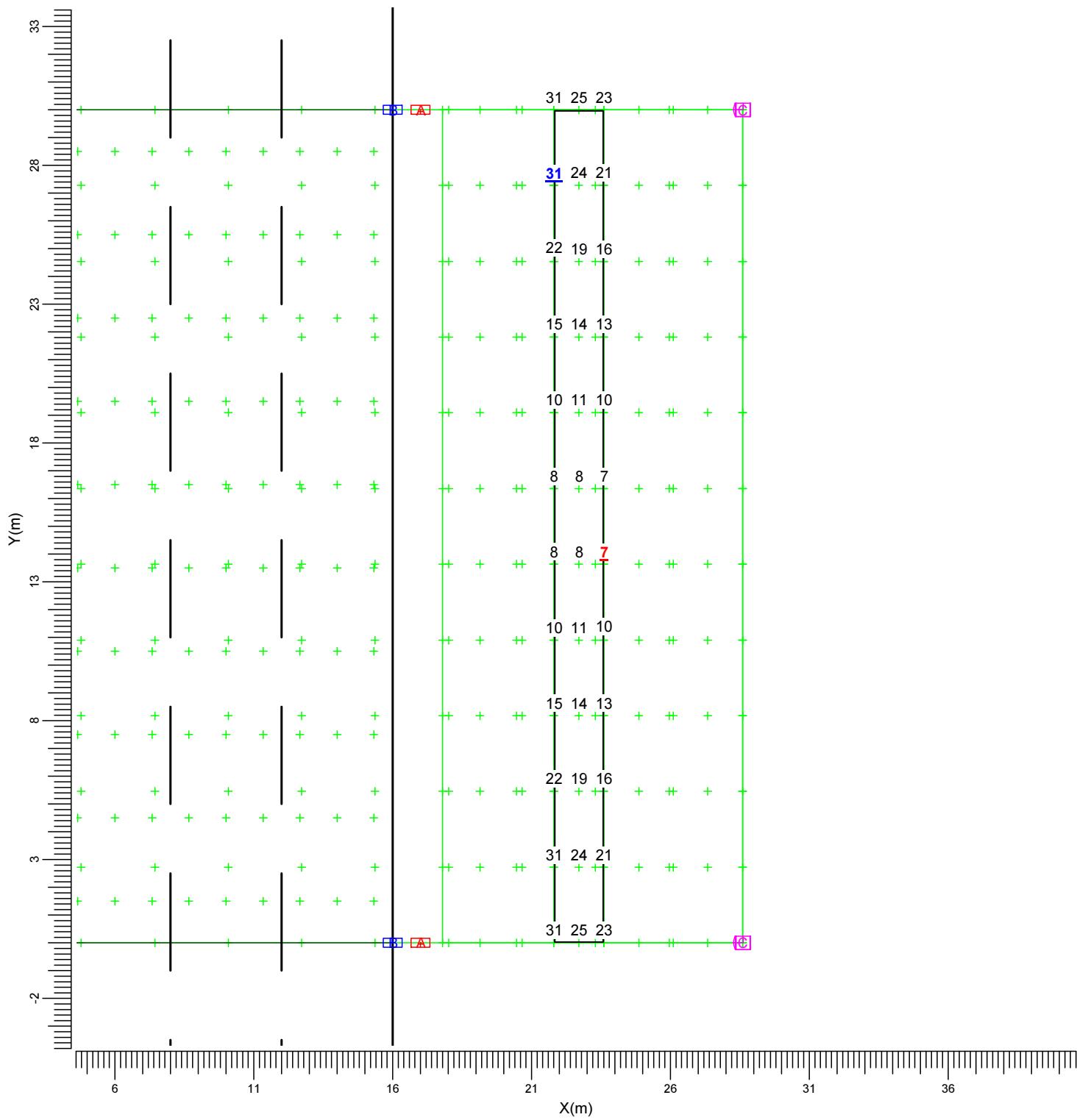
Factor mantenimiento proy.  
0.80

Escala  
1:200

### 3.3 Carril Bici: Tabla gráfica

Rejilla  
Cálculo

: Carril Bici en Z = -0.00 m  
: Iluminancia en la superficie (lux)



A SRS421 TP P1  
C BRP775

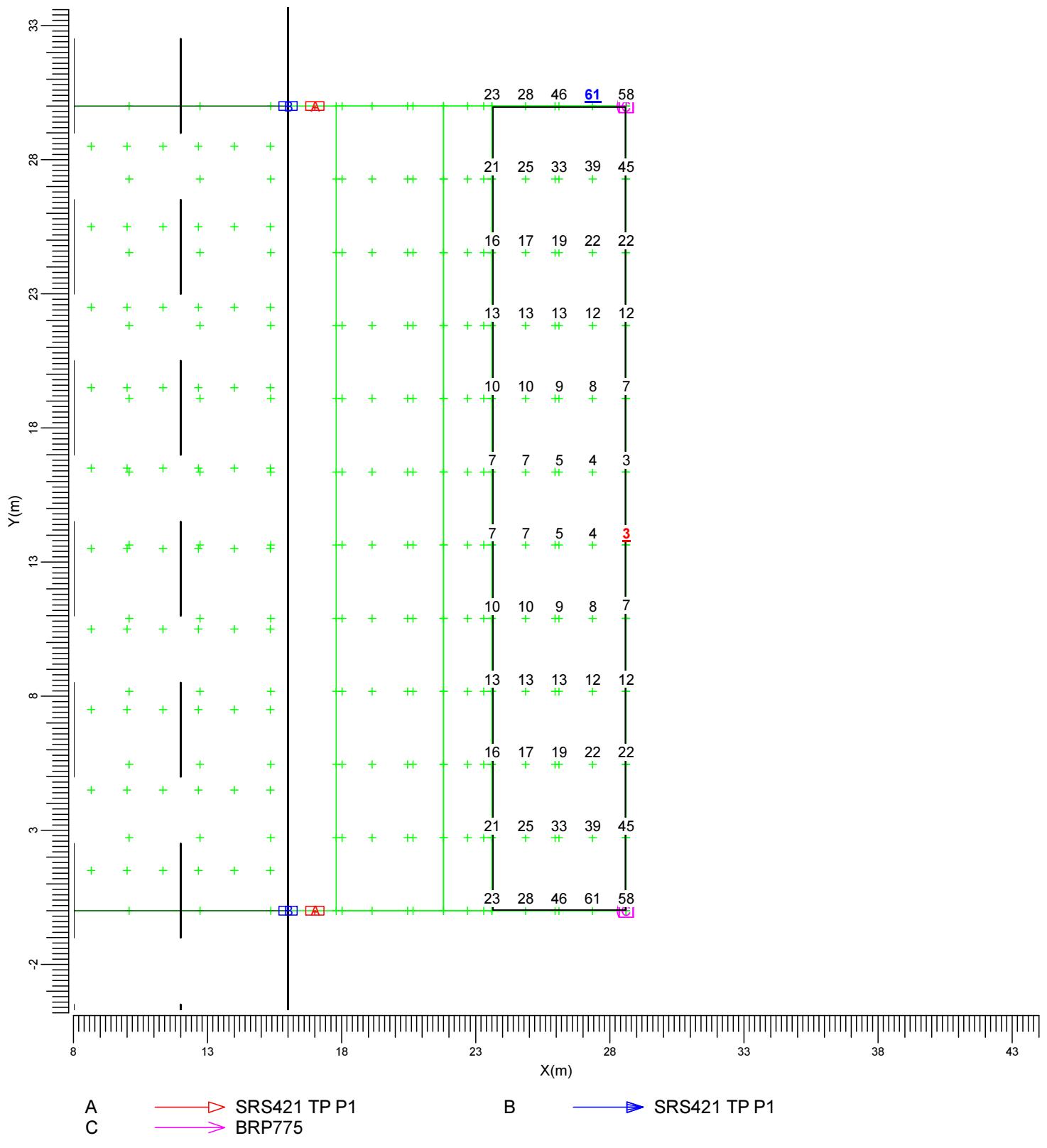
B SRS421 TP P1

Media	Mínima	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
17.1	7.4	0.43	0.24	0.80	1:200

### 3.4 Camino: Tabla gráfica

Rejilla  
Cálculo

: Camino en Z = -0.00 m  
: Iluminancia en la superficie (lux)

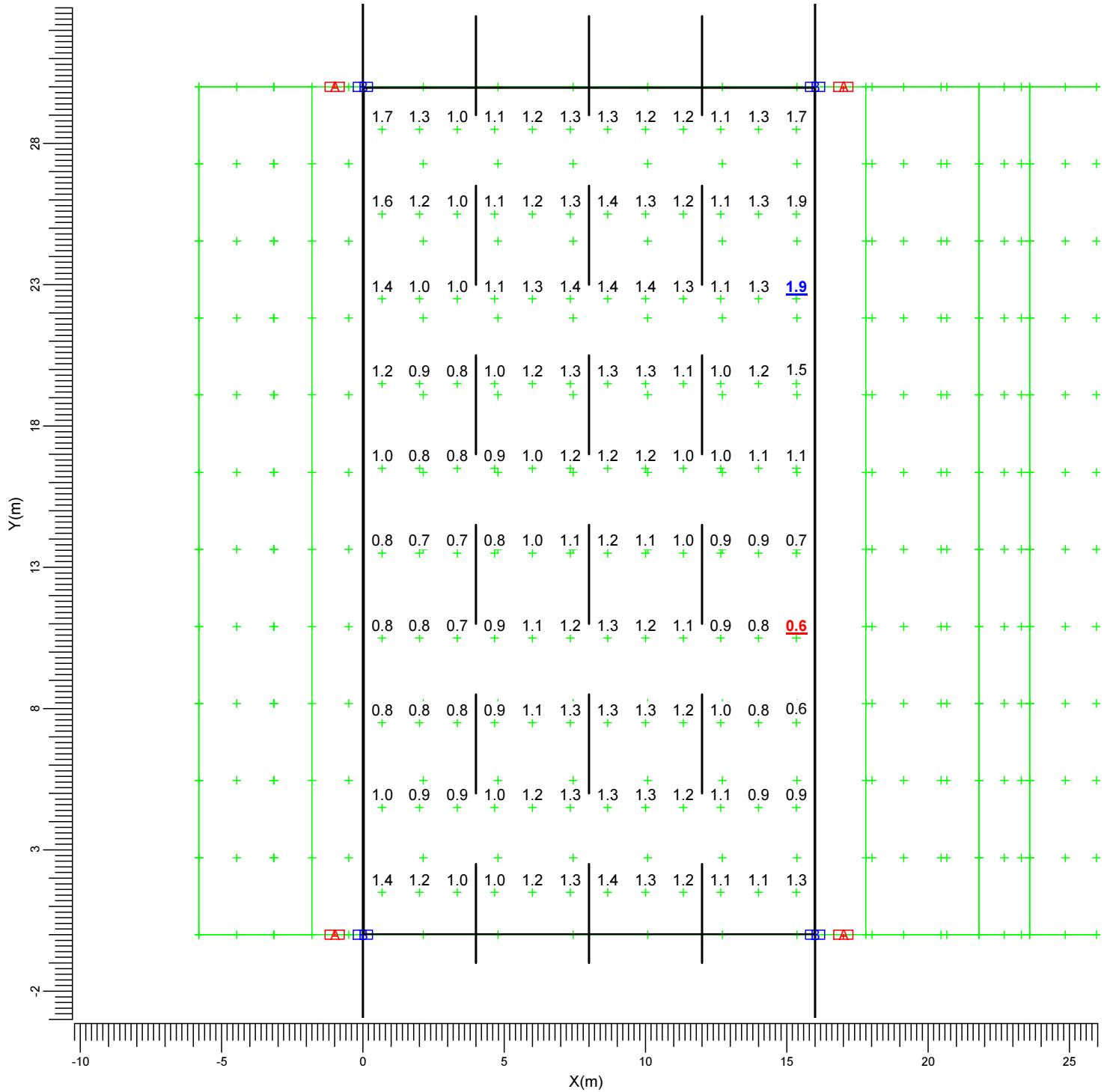


3.5 L Calzada (O1): Tabla gráfica

Rejilla  
Cálculo  
Tipo Calzada

: Principal en Z = -0.00 m  
: Luminancia hacia Observador CEN (O1) (2.00, -60.00,  
1.50) (cd/m<sup>2</sup>)  
: CIE R3 con Q0 = 0.070

TI ( 2.00,-20.63, 1.50) = 3.5%

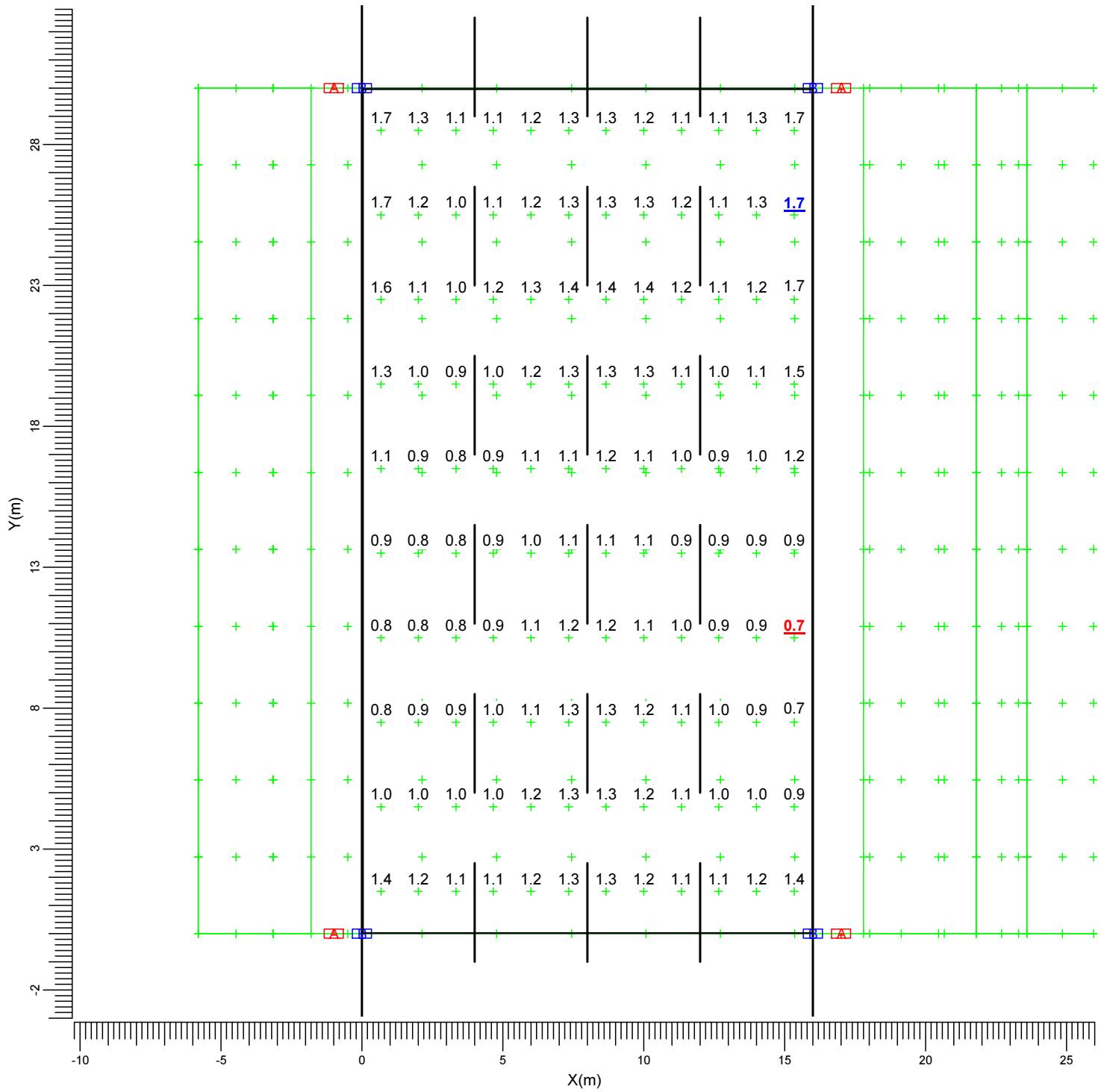


3.6 L Calzada (O2): Tabla gráfica

Rejilla  
Cálculo  
Tipo Calzada

: Principal en Z = -0.00 m  
: Luminancia hacia Observador CEN (O2) (6.00, -60.00,  
1.50) (cd/m<sup>2</sup>)  
: CIE R3 con Q0 = 0.070

TI ( 6.00,-20.63, 1.50) = 5.4%



Media  
1.12

Mínima  
0.72

Mín/Media  
0.64

Mín/Máx  
0.41

Factor mantenimiento proy.  
0.80

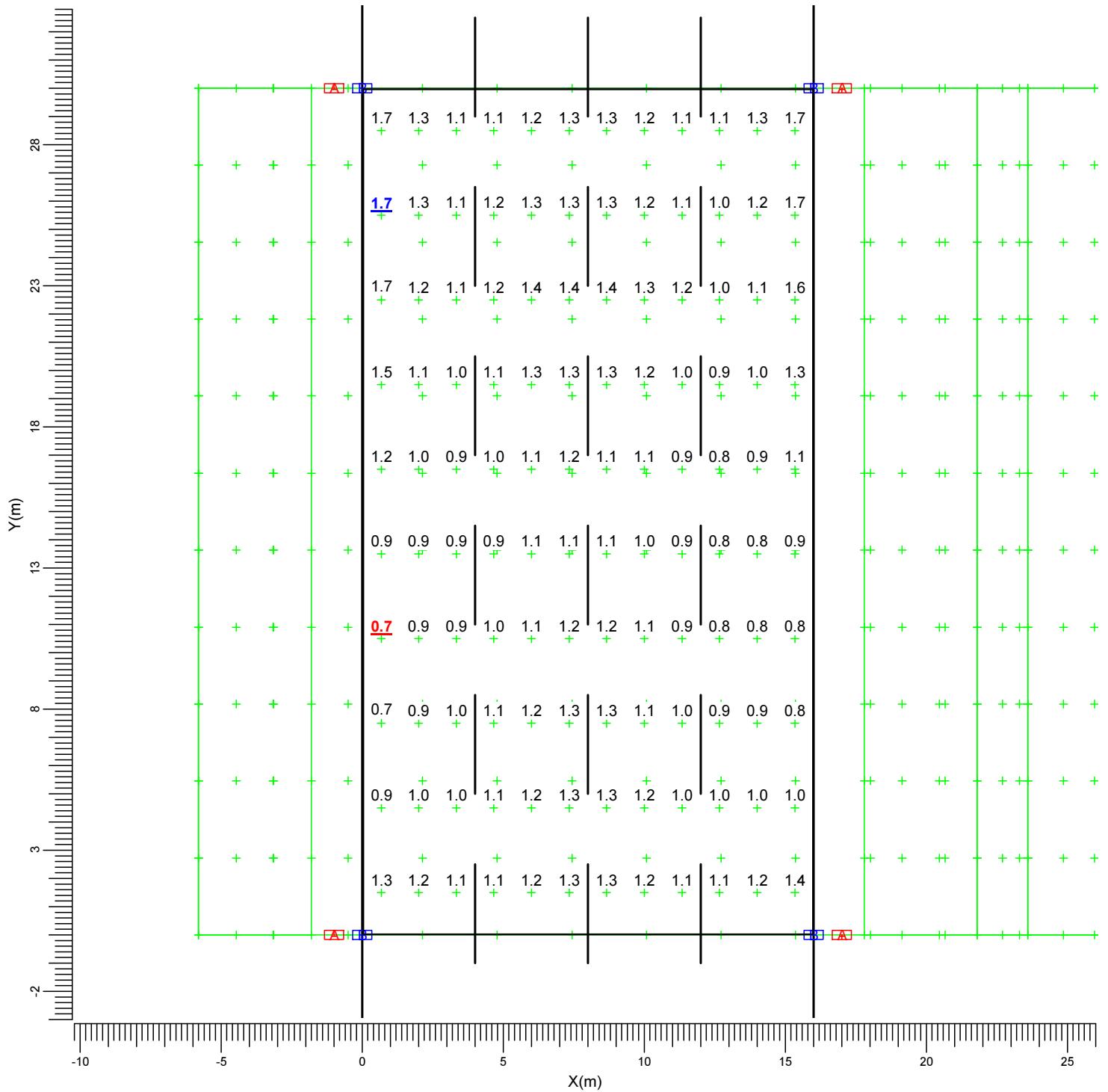
Escala  
1:200

3.7 L Calzada (O3): Tabla gráfica

Rejilla  
Cálculo  
Tipo Calzada

: Principal en Z = -0.00 m  
 : Luminancia hacia Observador CEN (O3) (10.00, -60.00,  
 1.50) (cd/m<sup>2</sup>)  
 : CIE R3 con Q0 = 0.070

TI ( 10.00,-20.63, 1.50) = 5.4%



Media  
1.12

Mínima  
0.72

Mín/Media  
0.64

Mín/Máx  
0.41

Factor mantenimiento proy.  
0.80

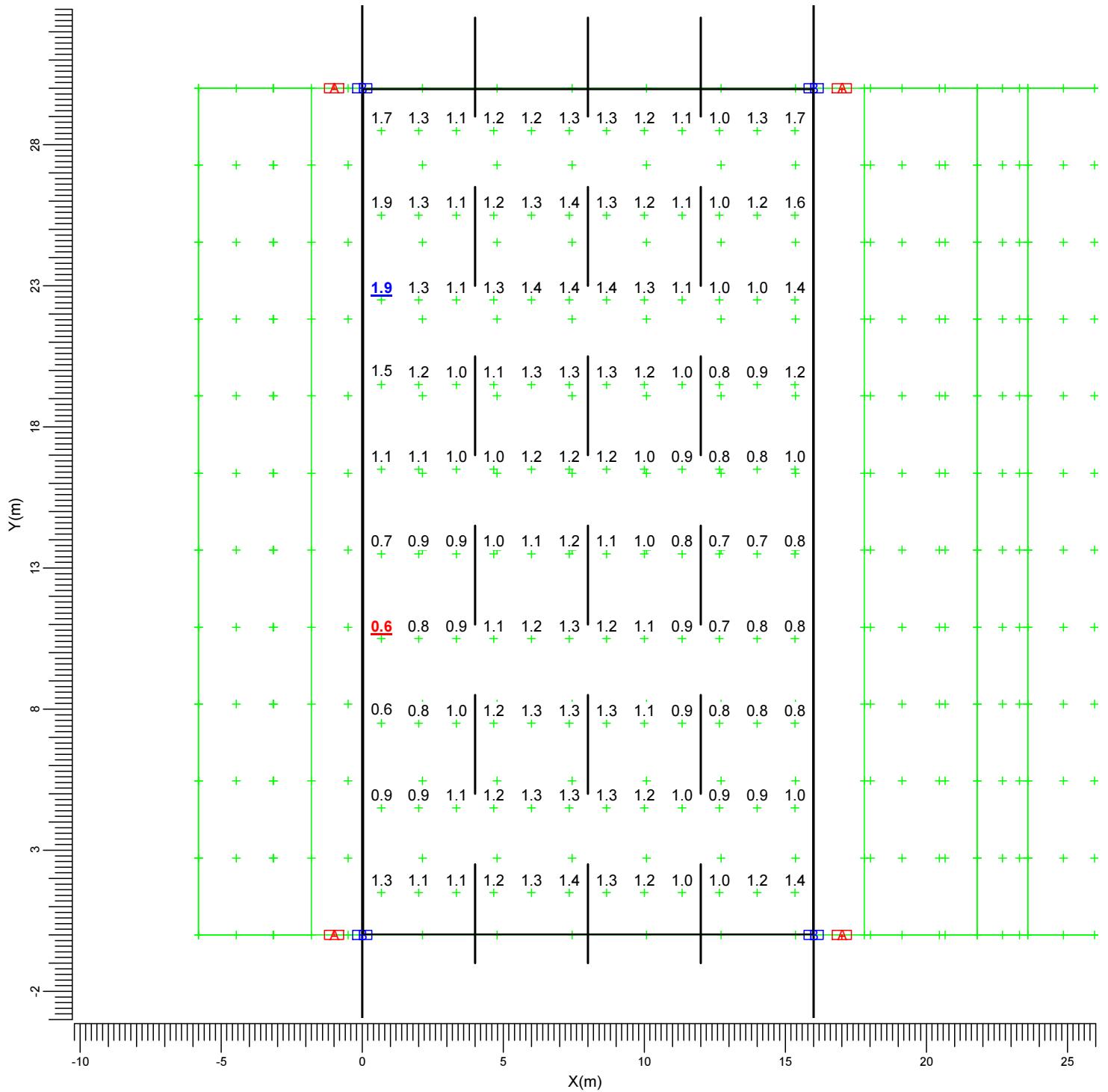
Escala  
1:200

3.8 L Calzada (O4): Tabla gráfica

Rejilla  
Cálculo  
Tipo Calzada

: Principal en Z = -0.00 m  
 : Luminancia hacia Observador CEN (O4) (14.00, -60.00,  
 1.50) (cd/m<sup>2</sup>)  
 : CIE R3 con Q0 = 0.070

TI ( 14.00,-20.63, 1.50) = 3.6%



Media  
1.12

Mínima  
0.61

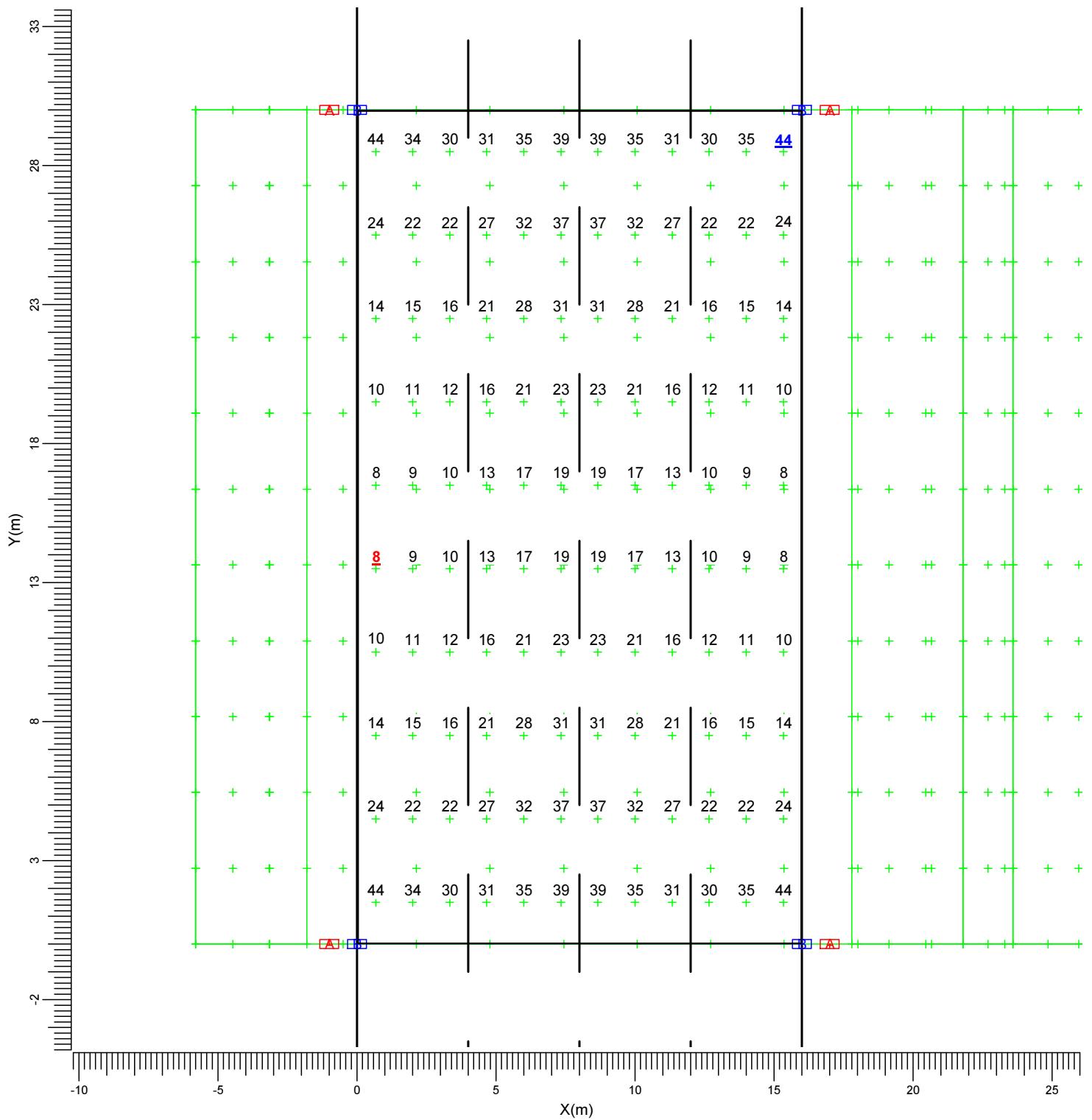
Mín/Media  
0.55

Mín/Máx  
0.33

Factor mantenimiento proy.  
0.80

Escala  
1:200

## 3.9 Eh Calzada: Tabla gráfica

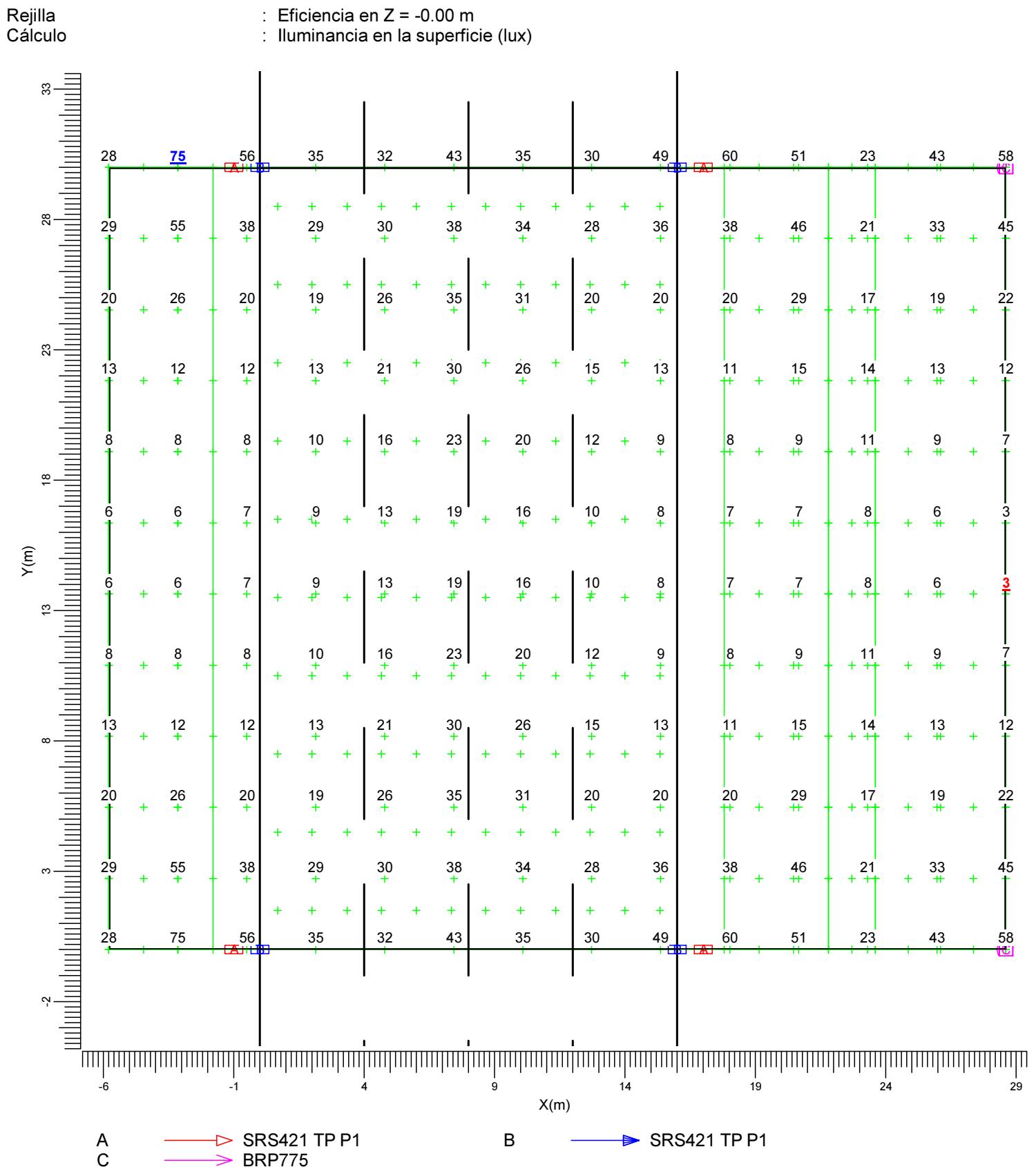
Rejilla  
CálculoPrincipal en Z = -0.00 m  
Iluminancia horizontal (lux)A  
CSRS421 TP P1  
BRP775

B

SRS421 TP P1

Media  
22.4Mínima  
7.8Mín/Media  
0.35Mín/Máx  
0.18Factor mantenimiento proy.  
0.80Escala  
1:200

### 3.10 Eficiencia: Tabla gráfica



## 4. Detalles de las luminarias

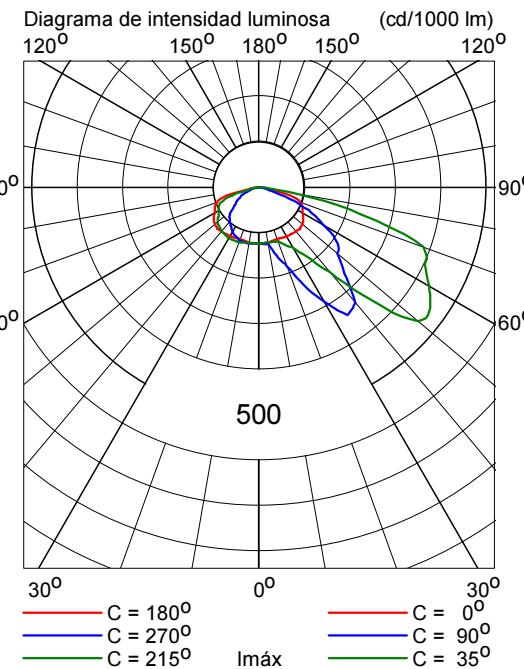
### 4.1 Luminarias del proyecto

Milewide  
SRS421 1xSON-TPP70W TP P1



#### Coeficientes de flujo luminoso

DLOR	:	0.78
ULOR	:	0.00
TLOR	:	0.78
Balasto	:	Conventional
Flujo de lámpara	:	6600 lm
Potencia de la luminaria	:	80.0 W
Código de medida	:	LVM1154900

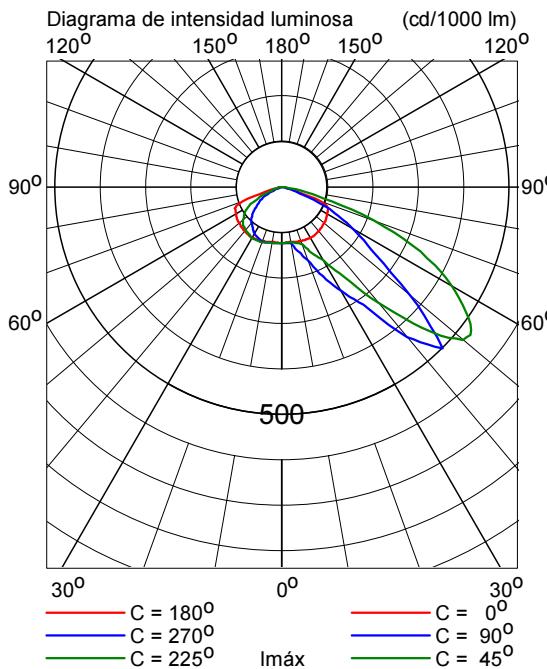


Milewide  
SRS421 1xSON-TPP100W TP P1



#### Coeficientes de flujo luminoso

DLOR	:	0.79
ULOR	:	0.00
TLOR	:	0.79
Balasto	:	Conventional
Flujo de lámpara	:	10700 lm
Potencia de la luminaria	:	114.0 W
Código de medida	:	LVM1155500

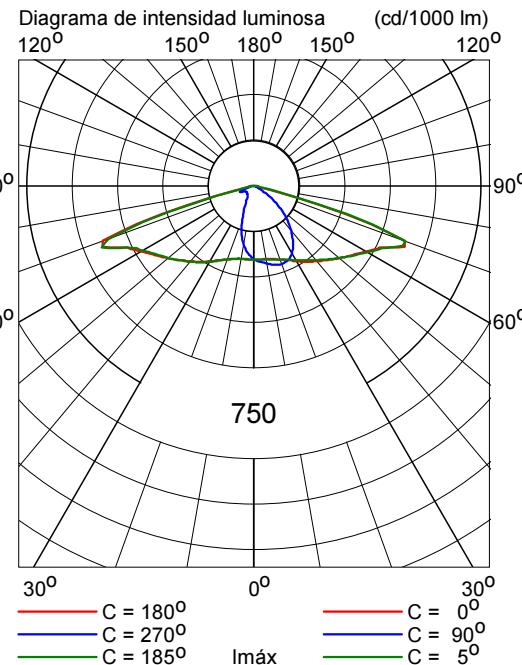


BRP775 1xOFR4/700/830 24xEKO49K5/WW

## Coeficientes de flujo luminoso

DLOR	:	0.88
ULOR	:	0.00
TLOR	:	0.88
Flujo de lámpara	:	4950 lm
Potencia de la luminaria	:	52.4 W
Código de medida	:	LVA1306057

Nota: Los datos de la luminaria no proceden de la base de datos.





**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO 5: PLAN DE OBRA**



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

## ANEJO 5: Plan de obra

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

CAPÍTULO	ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	PRESUPUESTO E.M.
1	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE ARQUETAS				18.525,00
2	REPOSICIÓN DE CABLEADO Y OTRO MATERIAL				111.018,49
1	RELLENO DE ARQUETA EXISTENTE				2.055,30
3	IMPREVISTOS OBRA CIVIL Y ELÉCTRICA				6.000,00
4	GESTIÓN DE RESIDUOS				1.459,80
5	SEGURIDAD Y SALUD				3.832,18
PRESUP. EJEC. MATERIAL MES		47.630,26	47.630,26	47.630,26	
PRESUP. EJEC. MATERIAL ACUMULADO		47.630,26	95.260,51	142.890,77	<b>142.890,77</b>
19 % G.G. y B.I.		9.049,75	18.099,50	27.149,25	
SUMA acumulada		56.680,01	113.360,01	170.040,02	
MENSUAL CON 21% IVA		68.582,81	68.582,81	68.582,81	
TOTAL ACUMULADO CON 21% IVA		68.582,81	137.165,62	<b>205.748,42</b>	
% ACUMULADO		33,33%	66,67%	100,00%	



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO 6: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Marco legal .....	1
1.2. Objeto.....	2
1.3. Contenido .....	2
<b>2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Residuos Nivel I.....	3
2.2. Residuos Nivel II .....	4
2.3. Residuos peligrosos.....	5
<b>3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA .....</b>	<b>6</b>
<b>4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS: CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS .....</b>	<b>9</b>
<b>6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” .....</b>	<b>10</b>
<b>7. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....</b>	<b>11</b>
<b>8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....</b>	<b>16</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto de "REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA."

Conforme a lo establecido en la Orden 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid (BOCAM de 7 de agosto de 2009), las tieras no contaminadas procedentes de excavación utilizadas para la restauración, acondicionamiento o relleno, o con fines de construcción, no tendrán la consideración de residuos.

En este caso no deben existir tierras sobrantes, pues las tierras de vaciado de las arquetas, una vez repuesto el cable, se volverán a utilizar para su relleno.

### 1.1. Marco legal

Para la redacción del Estudio, se han tenido en cuenta los requisitos establecidos en las siguientes disposiciones legales:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Orden 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid (BOCAM de 7 de agosto de 2009)
- Plan de Residuos de la Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2006-2016, incluido en la Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid

aprobada por Acuerdo de 18 de octubre de 2007, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid

- Ordenanza reguladora de la limpieza de los espacios públicos y de gestión de residuos (Ordenanza RLEPYGR).

### **1.2. Objeto**

Según define la Ley 10/1998, de Residuos, la Gestión de residuos se refiere a “la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación” de los residuos”.

Mediante el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se analiza la gestión de los residuos en la obra, considerando sus características específicas y las posibles alternativas.

### **1.3. Contenido**

El Estudio se estructura en los siguientes apartados:

- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra
- Medidas de prevención y minimización de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra
- Medidas de segregación “in situ” previstas: clasificación/selección
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o enemplazamientos externos
- Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”
- Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra

- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

En base a los datos disponibles a partir del proyecto de obra y a estudios propios sobre Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados en obras similares, se ha realizado una previsión de los residuos que presumiblemente se generarán en esta obra. Dichos residuos se han clasificado según lo establecido en la Orden MAM/304/2002.

Los tipos de RCD potenciales de la obra se presentan en la tabla siguiente con su correspondiente código LER (Lista Europea de Residuos), además se realiza una estimación de las cantidades de residuos que se prevé producir en la obra.

En líneas generales, las principales unidades de obra generadoras de residuos son:

- Conexionado de la instalación eléctrica.
- Ubicación y uso de instalaciones de obra y parque de maquinaria.
- Limpieza y terminación de obra.
- Generación de emisiones / vertidos / residuos por derrames.

Es importante tener en cuenta que el objetivo principal de estos valores y los referidos a tipologías de materiales es prever de manera aproximada la cantidad de materiales sobrantes; no obstante, este cálculo puede presentar ciertas desviaciones en relación con la realidad y, por ello, tendrá que ser corregido por el redactor del Plan de Gestión de Residuos, a medida que disponga de un mayor número de datos concretos.

### 2.1. Residuos Nivel I

Dadas las características de la obra no se producen residuos de Nivel I, es decir, tierras y materiales pétreos no contaminados procedentes de excavación.

**REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.**

**ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Conforme a lo establecido en la Orden 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid (BOCAM de 7 de agosto de 2009), las tieras no contaminadas procedentes de excavación utilizadas para la restauración, acondicionamiento o relleno, o con fines de construcción, no tendrán la consideración de residuos.

Según proyecto, no existirán tierras (arenas) sobrantes, pues las tierras de vaciado de las arquetas, una vez repuesto el cable, se volverán a utilizar para su relleno.

## 2.2. Residuos Nivel II

CÓDIGO	DENOMINACIÓN RESIDUOS	CANTIDAD GENERADA ESTIMADA	
		Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (t)
<b>15 01</b>	<b>Envases (incluidos los residuos de envases de recogida selectiva municipal)</b>		
15 01 01	Envases de papel y cartón	0,08	
15 01 02	Envases de plástico	0,03	
15 01 03	Envases de madera	0,50	
<b>17 01</b>	<b>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>		
17 01 01	Hormigón	4,87	10,23
<b>15 02</b>	<b>Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras</b>		
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02*	0,001	
<b>17 04</b>	<b>Metales (incluidas sus aleaciones).</b>		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,008	

Los restos de hormigón provienen de las partes desmontadas de las arquetas, necesarios para la reposición del cableado, los cuales deberán ser transportados a un vertedero autorizado. Siendo un posible vertedero (gestor autorizado) de residuos el de Salmedina, S. L. (Tratamiento de Residuos Inertes), localizado en el Complejo Medioambiental de Valdemingómez, Camino de los Aceiteros, nº 101, 28051 MADRID, localizado a unos 20 km de la zona de obras.

### 2.3. Residuos peligrosos

La naturaleza de las obras del presente proyecto hace que resulten en mínimos los residuos peligrosos (RP).

La cantidad generada de RP constituye una proporción pequeña y difícil de estimar, en comparación con el volumen de los residuos no peligrosos, no obstante se deberán adoptar precauciones especiales para su manejo, ya que pueden contaminar todo el flujo de residuos y causar problemas durante la generación, recuperación y vertido de los RDC.

No obstante en la tabla adjunta se recogen los principales RP que se pueden generar en una obra de estas características, referidos tanto a envases, equipos eléctricos y electrónicos y restos de cables.

Por otra parte en la oficina de obra y cajas de los trabajadores se pueden generar residuos peligrosos en pequeñas cantidades: lámparas de mercurio (bombillas "ecológicas" de bajo consumo, siempre que no estén rotas), fluorescentes (siempre que no estén rotos), cartuchos de impresión o fotocopiadora con tóner, pilas.

Como no se realizará en obra el mantenimiento de maquinaria y vehículos, en principio no se generarán los RP correspondientes (aceites lubricantes usados, baterías, etc.), pero siempre existe la posibilidad de que se produzcan averías o accidentes, por lo que siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de vertidos accidentales de aceites lubricantes usados, líquidos refrigerantes, combustibles, etc., así como los correspondientes absorbentes y trapos de limpieza a emplear para la limpieza y contención.

Como resumen de los residuos peligrosos (RP) a considerar se adjunta la siguiente tabla.

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

---

CÓDIGO	DENOMINACIÓN RESIDUOS	CANTIDAD GENERADA ESTIMADA	
		Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (t)
<b>08 03</b>	<b>Residuos de la FFDU de tintas de impresión</b>		
08 03 17*	Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas	0,005	
<b>15 01</b>	<b>Envases (incluidos los residuos de envases de recogida selectiva municipal)</b>		
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,02	
<b>15 02</b>	<b>Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras</b>		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,01	
<b>16 02</b>	<b>Residuos de equipos eléctricos y electrónicos</b>		
	Asociados a luminarias viales	0,20	
<b>16 05</b>	<b>Gases en recipientes a presión y productos químicos desecharados</b>		
16 05 04*	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	0,002	
<b>16 06</b>	<b>Pilas y acumuladores</b>		
16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd	0,001	
<b>17 02</b>	<b>Madera, vidrio y plástico</b>		
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,02	
<b>17 04</b>	<b>Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	0,01	
<b>20 01 21</b>	<b>Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)</b>		
20 01 21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	0,003	

### 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RCD EN OBRA

La mejor opción para minimizar los costes en la gestión de los residuos consiste en reducir la producción de los mismos en origen. Por ello la prevención y minimización constituyen la opción preferente para disminuir la cantidad y/o la peligrosidad de los residuos que se puedan generar, reduciendo al mismo tiempo los costes ambientales y económicos que el tratamiento conlleva.

Además de la selección previa, se apunta a continuación una serie de recomendaciones para minimizar la producción de RCD en la obra, y por tanto, reducir al mínimo el problema de la generación de residuos:

### 3.1. Compra y aprovisionamiento de materiales

- Limitar y controlar la utilización, así como comprar la mínima cantidad posible de productos auxiliares peligrosos (pinturas, disolventes, grasas, fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible. Deberá hacerse un cálculo lo más exacto posible de la cantidad que se vaya a necesitar, para ajustar las compras y consecuentemente producir la menor cantidad de residuo sobrante.
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpieza de la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de baja agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.
- Exigir a los proveedores que reduzcan en la medida de lo posible, la cantidad de envases y embalajes que acompañan a sus productos.

### 3.2. Almacenamiento de materiales

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, la forma de manipulación, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias peligrosas. De esta manera se minimizan las pérdidas por mala utilización de los materiales.
- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas, instalando cubetas o bardenas de retención con el fin de reducir y evitar el riesgo de contaminación del suelo y las aguas superficiales y subterráneas.

- Correcto almacenamiento de los materiales: separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin.
- Establecer en los lugares de trabajo áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.

#### **4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS: CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN**

Ninguna de las cantidades estimadas supera el umbral que marca el RD 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en su Art. 5.5, por lo que no es necesario la segregación in situ.

De todas formas se enumeran una serie de buenas prácticas, que deben ser desarrolladas en detalle, una vez que se vaya a iniciar las obras y queden bien definidas las disponibilidades de terrenos y la logística general de la obra:

- Estudio detallado de los puntos de generación de RCD, las rutas de acceso y los volúmenes que se prevén generar en cada punto clasificados por tipologías. En este caso se optienen dispersos y sistemáticamente a lo largo de toda la zona de obras, localizados en las arquetas.
- Formación de todo el personal de obra, de manera que conozcan el sistema de gestión diseñado y su responsabilidad en la materia, en relación con las actividades que desempeña en su puesto de trabajo.
- Definición de las superficies necesarias para las áreas de acopio de residuos reutilizables.
- Selección de gestores autorizados para cada tipo de residuo.

#### 4.1. Segregación de residuos peligrosos

Se delimitará un espacio, perfectamente señalizado, para el almacenamiento de los RP que se generen en la obra durante un máximo de seis meses, hasta la retirada de los mismos por un gestor autorizado. En él se proveerán bidones de 200 l para almacenar cada tipo de RP. En ningún caso se mezclarán los distintos tipos de RP, para no dificultar su gestión, ni aumentar la peligrosidad de los mismos. Los contenedores de los mismos se etiquetarán adecuadamente.

Se recomienda que el almacén de RP esté compuesto por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m, que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior debe constar de una bandeja de chapa (6x1,5 m) que actuará como cubo de retención ante posibles derrames líquidos, y que deberá estar soldada a la estructura superior. El almacén debe incluir, además, un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como soplete para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas).

### 5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Las fracciones de los mismos estimadas son menores del umbral que marca el RD 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción de construcción y demolición en su Art. 5.5.

La reutilización de los residuos generados en obra, está condicionada al cumplimiento de los controles de calidad que se establecen para los diferentes materiales a suministrar en la obra, lo que supone a priori que la reutilización se centrará sobre aquellos elementos auxiliares que no necesitan un control de calidad previo: losetas de piedra natural, bordillos de granito, mobiliario urbano, etc.

Para los materiales reutilizables, en este caso luminarias sustituidas, que no pueda ser reutilizados en la propia obra, se prevé el traslado a un almacén municipal, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Ayuntamiento en otras zonas.

---

## 6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”

Conforme a lo establecido en la Orden 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición de la Comunidad de Madrid (BOCAM de 7 de agosto de 2009), las tieras no contaminadas procedentes de excavación utilizadas para la restauración, acondicionamiento o relleno, o con fines de construcción, no tendrán la consideración de residuos.

Los residuos que no se pueden reutilizar, ni valorizar “in situ”, en este caso escombro de hormigón de abrir las arquetas de cableado eléctrico y restos de cable a reponer, serán gestionados a través de una instalación de tratamiento, de forma que se permita el máximo aprovechamiento posible de los materiales reciclables que los contienen, transformando los residuos, de tal manera que se genere un material igual o distinto al original que pueda volverse a utilizar.

Se entregarán a un Gestor de RCD, no realizándose, pues, ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

La instalación de gestión se seleccionará de tal manera que se optimice los recorridos y por tanto los costes de transporte. Por tanto, es necesario contar con una buena información sobre los gestores autorizados próximos a la obra.

Los residuos peligrosos se entregarán a Gestor Autorizado, necesitando para ello que la empresa adjudicataria esté dada de alta como PEQUEÑO PRODUCTOR DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID, para el listado de residuos previstos y antes desglosados.

En obra los operarios deberán separar en los contenedores adecuados los residuos generados, de tal forma que posteriormente puedan ser entregados al gestor autorizado para su tratamiento.

Los contenedores deberán estar correctamente identificados con una etiqueta en la que figure la identificación del residuo, de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

- Nombre y código LER del residuo

- Titular del residuo
- Fecha de envasado.

Los conten edores de recogida se lectiva se agruparán en una zona protegida y habilitada para ello, pu nto limpio, con las car acterísticas establecidas en el epígrafe

**4.1. Segregación de residuos peligrosos, hasta su entrega a gestor autorizado.**

**7. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA**

**7.1. Almacenamiento de residuos de construcción y demolición en el lugar de producción**

1. La empresa contratista de la obra establecerá en la zona de obra una o varias zonas apropiadas para almacenar los residuos generados hasta su retirada, que deberá efectuarse tan rápidamente como sea posible.
2. Las zonas de almacenamiento temporal de residuos reunirán las siguientes condiciones:
  - Serán accesibles al personal de la obra, y estarán convenientemente indicadas.
  - Serán accesibles para las máquinas y los vehículos que retirarán los contenedores.
  - No interferirán el desarrollo normal de la obra, ni el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.
3. El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Municipales determinen condiciones específicas:

ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

---

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 m<sup>3</sup>.
  - En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
  - Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.
4. El equipamiento mínimo de almacenamiento de residuos estará formado al menos por:
- Un contenedor o depósito especial para los líquidos y envases contaminados potencialmente peligrosos.
  - Un contenedor para residuos pétreos (mayoritarios en la ejecución de la obra)
  - Un contenedor para residuos de embalajes (cartones, metales, plásticos, madera, etc.).
5. Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
- Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/envase.
  - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el artículo 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor.
6. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
7. Los contenedores deberán estar identificados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos. Para ello, se utilizarán etiquetas o carteles adecuados. Las etiquetas deben informar sobre

qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

8. La empresa contratista de la obra deberá prever un número suficiente de contenedores y evitar que en algún momento ocurra que no haya ninguno vacío donde depositar los residuos. Así mismo, deberá evitar sobrecargar los contenedores, para no dar lugar a que caigan residuos.
9. La empresa contratista no permitirá que los contenedores salgan de la obra sin estar perfectamente cubiertos, para evitar originar accidentes durante el transporte.
10. Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotará en de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el punto 5.
11. En lo referente a los residuos peligrosos generados en la obra (envases contaminados, disolventes, trapos de limpieza contaminados, etc.) se deberá:
  - Disponer de una zona específica de almacenamiento para los residuos peligrosos identificada, con el suelo impermeabilizado y protegida contra las inclemencias del tiempo (lluvia, calor, etc.).
  - Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
  - Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos de la forma que establece el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988.
12. Aunque en su gran mayoría se tratará de envases contaminados, los contenedores que almacenen residuos peligrosos reunirán las siguientes condiciones:
  - Estarán concebidos de forma que se eviten pérdidas o escapes del contenido.
  - Estarán construidos con materiales inertes en contacto con el contenido previsto.

- Serán resistentes a los golpes producidos durante las operaciones de manipulación y almacenamiento.

## 7.2. Gestión de los residuos de construcción y demolición

1. La empresa contratista de la obra deberá:
  - Nombrar un responsable de los residuos en la obra, que tomará las decisiones necesarias para la mejor gestión de los residuos, informará a todo el personal de la obra de sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos y velará por que en todo momento se cumplan las normas y órdenes dictadas.
  - Mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y efectuar la separación selectiva de los residuos según sus características y destino, evitando la mezcla de las fracciones seleccionadas, que impediría o dificultaría su posterior valorización o eliminación.
  - Preservar los materiales que hayan de ser reutilizados, durante los trabajos de demolición, evitando que sufran golpes o acciones que los deterioren, porque pueden llegar a inutilizarlos, y evitando también que se mezclen con otros residuos, porque se dificulta su utilización.
  - Entregar los residuos no reutilizables en la propia obra a un gestor autorizado y abonarle, si es el caso, los costos de la gestión.
  - Acreditar, ante el Ayuntamiento, haber firmado con un gestor autorizado un documento de aceptación que garantice la correcta gestión de los residuos. En este documento ha de constar el código del gestor y el domicilio de la obra.
  - Presentar al Ayuntamiento, en el plazo de un mes a contar desde la finalización de la obra, un certificado del gestor referente a la cantidad y tipos de residuos entregados.
  - Incluir en los contratos de suministro de materiales un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

---

2. La gestión de los Residuos Peligrosos se efectuará de acuerdo a lo establecido en la normativa en vigor, e stándose a lo dispuesto en el Título V de la *Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid* y a lo dispuesto en el *Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos*. La empresa contratista de las obras deberá:
  - Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos y el destino de los mismos.
  - Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
  - Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.
  - En caso de vertido accidental de este tipo de residuos, será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su alcance y control, y eliminarlos de acuerdo con la naturaleza del vertido a través de gestor autorizado. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.
3. La gestión de los residuos peligrosos se realizará por parte de un gestor autorizado. La entrega de residuos se realizará a un transportista autorizado, normalmente aportado por el gestor, que ha de poseer:
  - Un certificado de formación profesional del conductor expedido por la Jefatura Provincial de Tráfico, que le habilita para transportar este tipo de mercancías.
  - La autorización especial del vehículo para el transporte de estas mercancías, expedida por el Ministerio de Industria u órgano competente de la Comunidad Autónoma.

## 8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se ha realizado el presupuesto de la gestión de residuos en capítulo aparte, si bien las tierras no contaminadas (Nivel I), las tierras - arenas excavadas del relleno de las arquetas- no se consideran residuos y se reutilizan para volver a sellar las mismas una vez repuesto el cableado.

Del resto de residuos a generar, las fracciones de los mismos estimadas son menores del umbral que marca el RD 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en su Art. 5.5, por lo que no sería necesario el cálculo del coste, no obstante se adjunta el presupuesto de la gestión de residuos establecida en el presupuesto de proyecto.

<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Definición</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
mG02B080	mes	COSTE CONTENEDOR RCD 4m3	1mes	54,94	54,94€
mG02B140	ud	TRAN.PLAN.<50km.CONTENEDOR RCD 4m3	1,00	72,10	72,10€
mG02B210	m3	CANON RCD FRACCIÓN HORMIGÓN	4,87	7,21	35,11€
mG03A040	ud	ALMACÉN RESID. PELIG. 6x1,5m C/ BANDEJA	1,00	1.223,33	1.223,33€
mG03C010	ud	TRANSP.RPS.CAMION 3,5t.200km	1,00	74,32	<u>74,32€</u>

**P.E.M. 1.459,80€**



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL**



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ÍNDICE**

### **1. AFECCIONES AMBIENTALES Y MEDIDAS PROTECTORAS.**

- 4 14 1      Medidas generales de sostenibilidad urbana.
- 4 15 1      Medidas para la protección de la atmósfera.
- 4 16 1      Medidas para la protección del suelo.
- 4 17 1      Medidas para la protección del agua.
- 4 18 1      Medidas para la correcta gestión de residuos.
- 4 19 1      Medidas para la protección de la vegetación
- 4 1: 1        Medidas para la protección del Patrimonio.
- 4 1; 1        Medidas para la protección del Medio Humano.

### **2. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

- 5 14 1      Objetivos del Plan.
- 5 15 1      Estructura y funcionamiento.
- 5 16 1      Organización del PVA.
- 5 17 1      Requisitos Legales.
- 5 18 1      Control de Actividades de Obra.
- 5 19 1      Identificación de situaciones de emergencia.
- 5 1: 1        Seguimiento de Obra.
- 5 1; 1        Gestión de Incidencias de Obra.
- 5 1< 1        Auditoria del PVA.

## **1. AFECCIONES AMBIENTALES Y MEDIDAS PROTECTORAS**

En este epígrafe se identifican las actuaciones del proyecto con incidencia ambiental y se especifican las medidas necesarias para evitar que las afecciones se lleguen a producir (medidas preventivas), disminuir su gravedad (medidas correctoras) o compensar la pérdida (medidas compensatorias), encunciadas globalmente como medidas protectoras.

El ámbito de actuación se desarrolla en un medio urbano, los factores ambientales se reducen considerablemente, guardando, en su mayor parte, relación con aquellas variables que presentan una incidencia notable sobre la población.

De este modo, los factores ambientales que pueden resultar potencialmente afectados son los siguientes:

- Atmósfera: tanto referido a la calidad atmosférica como a la calidad acústica.
- Suelo: referido fundamentalmente a las características topográficas que pueden resultar modificadas en ciertos puntos.
- Vegetación: referido a las especies que se encuentran en el entorno del ámbito de estudio.
- Hidrología superficial y subterránea.
- Población: fundamentalmente relacionado a las molestias sobre ella derivadas de las obras (polvo, ruidos, olores, movilidad, riesgo de accidentes).
- Infraestructuras y servicios: referido a su funcionamiento y continuidad
- Patrimonio: referido a los elementos de Patrimonio que se localizan en el entorno próximo a la zona de actuación.
- Los principales objetivos de la aplicación de las medidas protectoras son:
- Conseguir la mayor integración ambiental posible del proyecto.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- 
- Evitar, anular, atenuar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente.

### 1.1 Medidas generales de sostenibilidad urbana.

Las obras deben cumplir tres objetivos básicos de sostenibilidad en el ámbito del urbanismo:

- Integración en el medio urbano.
- Ahorro de recursos energéticos y materiales.
- Calidad de vida en términos de salud, bienestar social y confort.

Con objeto de garantizar la protección de los espacios colindantes, el límite de la actuación quedará fijado y señalizado en el replanteo de las obras. No se alterará superficie alguna fuera del límite de la superficie ocupada por el proyecto, más el espacio necesario para el establecimiento de los acopios de materiales o de tierras excedentes, parques de maquinaria o equipamiento adicional, etc.

La instalación del cerramiento tendrá carácter temporal y se prolongará durante el periodo en el que se lleve a cabo la realización de las obras, y una vez concluidas éstas se desmantelará.

Antes del inicio de las obras se darán charlas formativas sobre aspectos ambientales, en donde se explicará a los trabajadores cuáles son las acciones más perjudiciales para el medio ambiente y la manera de evitarlas o minimizarlas.

Asimismo, en esas charlas formativas se hará una mención específica a la manipulación y gestión de los residuos, de forma que todos los agentes implicados en las obras conozcan sus responsabilidades a este respecto.

## 1.2 Medidas para la protección de la atmósfera

Las afecciones sobre la atmósfera estarán de bidas fundamentalmente al deterioro de la calidad atmosférica, por una parte, y a la pérdida de la calidad acústica, por otra.

### 1.2.1 Contaminación acústica.

#### 1.2.1.1 Actuaciones con incidencia ambiental

En fase de obras, el deterioro de la calidad acústica estará ocasionado por la ejecución de los trabajos de demolición de aceras y calzadas. El impacto acústico se producirá en las edificaciones limítrofes y en los viandantes.

#### 1.2.1.2 Medidas protectoras

Deberá cumplirse lo establecido en el Decreto 78/1999 de Régimen de Protección Contra la Contaminación Acústica de la Comunidad de Madrid, y la Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía del Ayuntamiento de Madrid.

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones, especialmente si se producen denuncias o reclamaciones por parte de la ciudadanía. Se deberá coordinar el plan de obra de modo que cualquier incidencia acústica se produzca en las situaciones menos desfavorables para el confort y sosiego de la población receptora.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites legales, cumpliendo la normativa sobre ruido de la Comunidad de Madrid así como la Ordenanza de Protección de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

Se utilizará maquinaria y vehículos que cumplan las exigencias normativas en relación con el ruido generado. A este respecto, señalar que la maquinaria de obra estará homologada según **Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**, en el que se regulan las emisiones sonoras

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

en el entorno no debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Mediante este Real Decreto se realiza la incorporación al de recho español de lo dispuesto en la Directiva 2005/88/CE.

Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores homologados por las empresas constructoras de los mismos y en los reglajes de los motores para minimizar la contaminación.

El jefe de obra tendrá al día, y en regla, todos los registros de las inspecciones de los vehículos (ITV) para tener garantizada la baja emisión de ruido.

Otras medidas que hacen referencia a los vehículos pueden sintetizarse en:

- Uso de amortiguadores plásticos para reducir vibraciones en las partes metálicas.
- Modificar las velocidades de rotación de los cojinetes.
- Control periódico de los estados de los tubos de escape así como el ajuste de las cajas a las cabezas tractoras.

La realización de los trabajos se limitará, con carácter general, a la franja horaria comprendida entre las 8:00 y las 20:00 horas, cumpliéndose lo establecido en la citada Ordenanza.

### 1.2.2 Contaminación atmosférica.

#### 1.2.2.1 Actuaciones con incidencia ambiental

El deterioro de la calidad atmosférica en el entorno de la zona de actuación se deberá fundamentalmente al incremento de gases de combustión procedentes de la maquinaria y vehículos utilizados para la ejecución de los trabajos, y al aumento significativo de partículas en la atmósfera ocasionado por actuaciones ejecutadas durante las obras, tales como los movimientos de tierra o los trasladados de tierras sobrantes a vertedero. Asimismo, la puesta en obra de materiales como las bresas, mezclas bituminosas y pinturas, supondrán la presencia de olores, que incidirán en la calidad del aire.

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

La generación de polvo podrá afectar a la salud de las personas y del arbolado presente en el ámbito de estudio.

#### 1.2.2.2 Medidas protectoras

Deberá cumplirse lo establecido en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y en la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano del Ayuntamiento de Madrid.

Se utilizará maquinaria y vehículos que cumplan las exigencias normativas en relación con las emisiones a la atmósfera.

El contratista tendrá al día, y en regla, todos los registros de las inspecciones de los vehículos (ITV) para tener garantizada la baja emisión de gases contaminantes como CO, NOx, HC, Pb, etc., por parte de los vehículos utilizados en la obra.

Se llevarán a cabo todas las labores necesarias de mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en la obra, de forma que se garantice su buen estado y el cumplimiento de los niveles de emisión establecidos por el fabricante de los mismos.

En el caso de detectarse zonas con acumulaciones de polvo que pueda representar un empeoramiento de la calidad de vida de personas, vegetación o suponga la degradación de cualquier material, deberán retirarse y se realizarán riegos hasta la eliminación de esta acumulación.

Los acopios de tierras y materiales de obra susceptibles de emitir polvo se taparán y el transporte de los mismos se realizará cubierto con lonas, en la totalidad de los desplazamientos previstos.

Se optimizarán los portes, con el ajuste de los volúmenes a cargar en cada viaje conforme a la capacidad del vehículo a utilizar.

### 1.3 Medidas para la protección del suelo

#### 1.3.1 Actuaciones con incidencia ambiental

La ejecución de las demoliciones, excavaciones, canalizaciones, red de riego, etc requiere el relleno con materiales externos. Por otro lado, para las tierras procedentes de las excavaciones se propone su traslado a vertedero.

La perturbación asociada a las áreas de vertedero de los materiales procedentes de la excavación, tendrá un cierto impacto puntual, el cual dependerá de la elección más o menos afortunada, por parte del contratista, de los puntos de vertido, aunque al estar estos estrictamente regulados en el área de Madrid, cabe suponer que el impacto será el menor posible.

El proyecto no hace referencia a la existencia de actividades potencialmente contaminantes del suelo y de la información disponible no parece que pudiera existir contaminación del suelo.

Las actuaciones del proyecto se ejecutan sobre pavimentos existentes en suelo urbano consolidado, no en nuevos desarrollos urbanos, por lo que no se prevé una afección al suelo por la erosión producida por las aguas de escorrentía con el arrastre incontrolado de materiales y la contaminación de los recursos hídricos.

#### 1.3.2 Medidas protectoras

Los materiales de préstamo de cualquier naturaleza que hayan de destinarse a la ejecución del proyecto, deberán proceder de canteras y explotaciones que cuenten con autorización del órgano competente (al quedar sometidas al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, según la Ley 2/2002, de 19 de Junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid), así como del Plan de Restauración aprobado, tal y como establece el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras (BOE, 13 de junio de 2009) sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras, salvo que estos procedieran de la propia obra.

Deberá darse preferencia al aprovechamiento in situ, o con distancias de transporte mínimas, de los suelos que se han clasificado como adecuados para la ejecución de rellenos.

A juicio de la Dirección de la obra, si las circunstancias en relación a la erosión del suelo cambian, podrá exigir medidas de control establecidas en la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid.

#### **1.4 Medidas para la protección del agua**

##### **1.4.1 Actuaciones con incidencia ambiental**

Debido a la tipología de la obra, no se prevé que la ejecución de las obras afecte al nivel freático.

Las acciones con mayor incidencia ambiental serían las relacionadas con la afección a la red de saneamiento, contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales.

##### **1.4.2 Medidas protectoras**

Se llevarán a cabo fuera de la obra, todas las labores necesarias de mantenimiento de la maquinaria y vehículos, de forma que se garantice su buen estado de los mismos para evitar la aparición de posibles vertidos.

Una vez terminadas las obras, se retirará todo el material aportado al terreno junto con todos los residuos que se hubieran producido.

En cualquier caso, si accidentalmente se produjese algún vertido de materiales graves provenientes de la maquinaria, se procederá a recoger éstos, junto con la parte afectada del suelo, para su posterior tratamiento o eliminación en centros apropiados.

Para el lavado de canaletas en la zona de obras se hará uso de contenedores para residuos inertes forrados de plástico para facilitar su posterior limpieza. El número y ubicación de éstos serán definidos de acuerdo a las necesidades por el responsable ambiental de la obra. El residuo generado en esta operación será gestionado como residuo inerte.

## 1.5 Medidas para la correcta gestión de los residuos

### 1.5.1 Actuaciones con incidencia ambiental

Los siguientes trabajos de la obra proyectada generarán diferentes tipos de residuos que el contratista deberá gestionar adecuadamente conforme a la normativa vigente.

- Las operaciones incluidas en el proyecto en el capítulo de levantados, demoliciones y trabajos previos, que hacen referencia al levantamiento de bordillos, aceras, pavimentos asfálticos, firmes de hormigón, limpieza y barrido de firme.
- Las excavaciones necesarias para la instalación del alumbrado público.
- En general, residuos procedentes de escombros y restos de demolición, tierras procedentes de excavaciones y restos de materiales derivados del trabajo con hormigón o asfalto.
- Residuos a similares a sólidos urbanos generados por los trabajadores de las obras, restos de envases, etc.

Tales actuaciones se localizan a lo largo de todo el ámbito objeto de estudio.

### 1.5.2 Medidas protectoras

La correcta gestión de los residuos, desde el punto de vista de la sostenibilidad, es una prioridad en la ejecución de obras.

Las tierras no contaminadas de excavación utilizadas para la restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción, y aquellos materiales, objetos o sustancias usados cuyo destino sea la reutilización, en aplicación de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, no se consideran residuos.

### 1.5.3 Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs)

Será de aplicación el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid 2006-2016, la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid, el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición a nivel estatal, y la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, dado que la Orden 2690/2006, de 28 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid ha quedado anulada por sentencia del 6 de mayo de 2008 del Tribunal Superior de Justicia de Madrid.

En aplicación del citado R.D. 105/2008, el contratista presentará al Director de la obra, previo al inicio de las obras, un Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, conforme al Estudio de Gestión de Residuos definido en este Apartado 1.5., y como mínimo con la siguiente información:

- Identificación de los residuos a generar, codificados conforme a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.
- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).
- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, maquinaria y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En la gestión de estos residuos, se dará prioridad a su reutilización, reciclaje o valorización, disponiendo de los contenedores necesarios para su correcta

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

segregación. El contratista deberá separar los RCD en obra para facilitar su valorización posterior. Al menos, se deberían separar los residuos de hormigón, de aglomerados asfálticos, cerámicos, madera, metálicos, plásticos, y papel y cartón. Sólo aquellos residuos que no puedan reutilizarse o reciclarse serán trasladados a un vertedero autorizado por la Comunidad de Madrid.

Los transportistas de RCD deberán notificar su actividad a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid para su inscripción en el Registro previsto en el artículo 43 de la citada Ley 5/2003, de 20 de marzo.

En todo caso, deberá darse cumplimiento a lo establecido en la Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos, aprobada 27 de febrero de 2009, y al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

#### 1.5.4 Gestión de residuos peligrosos

Se entiende como residuo peligroso, a los materiales sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos contenidos en envases, que, como resultado de un proceso de producción, utilización o transformación, se destine al abandono. La condición de peligroso viene determinada por la legislación vigente en la materia. Tienen asimismo la condición de residuos peligrosos los envases y recipientes que han contenido estas sustancias.

La gestión de esta tipología de residuos se efectuarán de acuerdo a lo establecido en la normativa en vigor, ateniéndose a lo dispuesto en el Título V de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid y a lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

La gestión de esta tipología de residuos se realizará por parte de un gestor autorizado. La entrega de residuos se realizará a un transportista autorizado, normalmente aportado por el gestor, que ha de poseer:

- Un certificado de formación profesional del conductor expedido por la Jefatura Provincial de Tráfico, que le habilita para transportar este tipo de mercancías.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- La autorización especial del vehículo para el transporte de estas mercancías, expedida por el Ministerio de Industria u órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- El incumplimiento de las obligaciones en materia de tratamiento y gestión de residuos peligrosos, está sometido a lo dispuesto en cuanto a responsabilidades, infracciones y sanciones, en el Título V de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, y demás normativa que resulte de aplicación.

Como consecuencia del cambio de aceites y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte, a efectos del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados y modificada por la Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III, así como por la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, en produtor de dichos residuos peligrosos y deberá atenerse a lo dispuesto en las citadas normativas.

En lo referente a la gestión de residuos peligrosos generados en la obra (aceites usados, filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, trapos de limpieza contaminados, etc.) la normativa establece que se deberá:

- Disponer de una zona de almacenamiento para los residuos peligrosos identificada, impermeabilizada y protegida contra las inclemencias del tiempo (lluvia, calor, etc.).
- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos de forma adecuada.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
- Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- En caso de vertido accidental de este tipo de residuos, será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su almacenamiento y eliminación controlada de acuerdo con la naturaleza del vertido a través de gestor autorizado. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.

#### 1.5.5 Gestión de residuos asimilables a urbanos.

Los residuos asimilables a urbanos comprenden residuos de envases, oficinas, comedores, etc. Se almacenarán y gestionarán de acuerdo con lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y la Ley 11/97 de 24 de abril, de envases y residuos de envases y la normativa que las desarrollan, así como en concordancia con lo establecido en la legislación autonómica: Ley 5/2003, de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid.

La gestión de los residuos sólidos urbanos comprende las fases de selección en origen, recogida, transporte y tratamiento. Es una gestión de competencia municipal y se ejerce de forma directa o indirecta por un gestor autorizado, por lo que los contratistas deberán concertar la forma y lugares de presentación de los residuos con los gestores autorizados. Será obligación del contratista el cumplimiento de las condiciones de recogida selectiva y presentación de los residuos que rige en el Ayuntamiento de Madrid afectada por la producción de este tipo de residuos.

#### 1.5.6 Gestión de residuos de envases industriales.

Los envases industriales son todos aquellos que no son susceptibles de generarse en un domicilio doméstico. Durante la ejecución de las obras se genera gran cantidad de residuos de envases consistentes, por ejemplo, en plásticos de protección o embalaje, sacos de cemento, etc., así como todos aquellos envases o recipientes que no tengan la consideración de peligrosos o especiales.

Los envases industriales que no admitan su reutilización como subproducto o su valorización en la propia obra, se gestionarán según lo establecido en la Ley 11/97, de envases y residuos de envases, y en el Real Decreto 782/98 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de esta Ley.

Cuando sea posible, se optará por suministradores acogidos a un Sistema Integrado de Gestión. En su defecto se contratará con un valorizador o recogedor autorizado por la Comunidad Autónoma de Madrid. De no encontrar se ninguno disponible, se gestionará la retirada de los envases industriales por el proveedor o fabricante del producto. El destino de los residuos de envases podrá ser cualquiera de los siguientes:

- Su devolución al subcontratista o proveedor, que estará obligado legalmente a hacerse cargo de los mismos.
- Su entrega a valorizadores o recicladores autorizados, cuando éstos están razonablemente disponibles (en términos de precio, distancia, tipo de materiales, etc.).

### 1.6 Medidas para la protección de la vegetación

#### 1.6.1 Actuaciones con incidencia ambiental

Como consecuencia de la ejecución de las obras, podrán resultar afectadas las plantaciones existentes en el entorno, fundamentalmente las alineaciones.

Las actuaciones del proyecto de ejecución que afectan directamente a los ajardinamientos son: el levantado y posterior reposición de los firmes, demoliciones, excavación de zanjas de servicios, el trasiego de maquinaria y los residuos derivados de la puesta en obra de hormigón, asfaltos y pinturas.

Pueden producirse también: la corteza de raíces, heridas en la corteza y cuello de rizoma, ramas rotas, así como cambios en el nivel, la textura y la calidad del suelo, entre los cuales la compactación y la contaminación del mismo son las alteraciones indirectas que más problemas puede acarrear en el futuro.

#### 1.6.2 Medidas de protección

Sin perjuicio de lo que establezca en los servicios técnicos del Área de Gobierno de Medio Ambiente, se tomarán las siguientes medidas:

El arbolado urbano es parte integrante del patrimonio natural de la Comunidad de Madrid, y por extensión del Ayuntamiento de Madrid. En aplicación de la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid, está prohibida la tala de los ejemplares de cualquier especie arbórea con más de diez años de antigüedad o veinte centímetros de diámetro de tronco al nivel del suelo que se ubiquen en suelo urbano.

Cuando este arbolado se vea necesariamente afectado por obras de reparación o reforma de cualquier clase, o por la construcción de infraestructuras, se procederá a su trasplante. Excepcionalmente podría autorizarse la tala del ejemplar afectado, exigiéndose la plantación de un ejemplar adulto de la misma especie por cada año del árbol eliminado.

En cualquier caso, se procederá a realizar un entablillado del tronco de los pies arbóreos afectados con las obras, al objeto de evitar que sufran algún daño accidental por el movimiento de maquinaria y se protegerá las copas de los más notables (los de más de 30 cm de diámetro normal) con lonas contra el polvo de la obra (en las zonas y épocas en que les pueda afectar).

En caso de proceder a la poda del arbolado, éstas deberán dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 3 de la ya citada Ley 8/2005, de 26 de diciembre, en donde se establece que, como norma general, queda prohibida la poda drástica, indiscriminada y extemporánea de todo árbol de más de 10 años de antigüedad o veinte centímetros de diámetro de tronco al nivel de suelo, salvo por motivos de

seguridad vial o peatonal que determine un técnico competente mediante acuerdo motivado.

### **1.7 Medidas protección del patrimonio.**

#### **1.7.1 Patrimonio histórico-artístico**

##### **1.7.1.1 Actuaciones con incidencia ambiental**

Debido a que las obras a realizar son de escasa profundidad, no son de esperar afectaciones al patrimonio arqueológico.

### **1.8 Medidas para la protección del medio humano**

#### **1.8.1 Salud de la población**

##### **1.8.1.1 Actuaciones con incidencia ambiental**

Los principales impactos que se producirán sobre el medio humano, como consecuencia de la ejecución de las actuaciones proyectadas, están directamente relacionados con la calidad del aire, y por tanto, con los impactos sobre la atmósfera descritos en el correspondiente epígrafe, referidos como molestias a la población por el incremento de gases de combustión, olores y partículas en suspensión, así como por el aumento de los niveles acústicos.

##### **1.8.1.2 Medidas de protección**

Las medidas preventivas y correctoras de los impactos sobre la calidad atmosférica y acústica, señaladas con anterioridad, son de aplicación para prevenir o corregir las afectaciones de estos sobre la población.

#### **1.8.2 Movilidad peatonal**

##### **1.8.2.1 Actuaciones con incidencia ambiental**

Durante las obras se producirá una alteración de la movilidad de los ciudadanos debido a la intercepción de las obras de los itinerarios habituales a pie. La ocupación

---

de suelo por las instalaciones auxiliares supondrá una dificultad añadida a la movilidad de los peatones.

#### 1.8.2.2 Medidas de protección

Con el objeto de evitar la impermeabilización de la zona al tráfico de peatones debido a la ejecución de las obras proyectadas, se procederá a habilitar pasos peatonales que permitan deplazarse con seguridad a los viandantes por el entorno de la zona de actuación. Dichos pasos serán seguros para los peatones y se señalizarán correctamente.

#### 1.8.3 Tráfico

##### 1.8.3.1 Actuaciones con incidencia ambiental

Durante las obras se producirán otro tipo de impactos sobre el medio humano, tales como la alteración de las condiciones de circulación de vehículos, ocasionada por la interferencia de las obras con el tráfico rodado, tanto por el movimiento de maquinaria pesada a lo largo del ámbito y sus alrededores, como por la ocupación del suelo por las obras.

##### 1.8.3.2 Medidas de protección

Se estará a lo que determinen los servicios técnicos de Seguridad y Movilidad.

#### 1.8.4 Seguridad de los ciudadanos

##### 1.8.4.1 Actuaciones con incidencia ambiental

En general, todas las actuaciones proyectadas, y en concreto aquellas referidas a los movimientos de tierra s, excavación de pozos, podas de arboladura, demoliciones, levantado de firmes y desmontajes, así como el propio trasiego de maquinaria, inciden en la seguridad de los ciudadanos, que se encontrarían expuestos a posibles accidentes de diferente naturaleza.



#### 1.8.4.2 Medidas de protección

Se deberá impedir cualquier posibilidad de acceso, voluntario o accidental del público a las obras.

Se evitará la localización de instalaciones auxiliares a la obra en las proximidades de las viviendas o de zonas frecuentadas por peatones.

## 2. **PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El Plan de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA), pretende establecer la metodología, actividades y recursos que sirvan para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo a la normativa ambiental aplicable y los requisitos ambientales incluidos en el presente informe ambiental.

Su aplicación se considera fundamental para garantizar la ejecución de las medidas preventivas, protectoras, correctoras que se incluyen en este informe ambiental.

El PVA incluye la metodología para el seguimiento y control de las actividades de obra, así como para la resolución de las desviaciones encontradas en la ejecución de las medidas ambientales, la identificación de impactos no previstos o inducidos, la aplicación de las medidas incluidas en situaciones de emergencia o accidente y la revisión de la aplicación del plan.

### 2.1 Objetivos del PVA

- Verificar que las medidas preventivas, protectoras y correctoras propuestas se desarrollan correctamente.
- Determinar la eficacia de las medidas ambientales ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Controlar la evolución de los impactos o la aparición de los no previstos e inducidos, para proceder en lo posible a su reducción, eliminación o compensación.
- Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas preventivas, protectoras y correctoras adoptadas.

## 2.2 Estructura y funcionamiento del PVA

El PVA tiene una estructura cílica, con diferentes etapas relacionadas entre sí, que parte de la identificación de aspectos e impactos ambientales y los objetivos para evitarlos o reducirlos, continúa con el control y seguimiento de las actuaciones implicadas en los mismos y la resolución de las desviaciones encontradas, y se cierra con la revisión de los resultados de su aplicación.

En la fase de planificación, se identifican los aspectos y posibles impactos de la obra, sobre los cuales se definen los objetivos para evitarlos o reducirlos. Esta fase incluye la programación de los trabajos para conseguir los objetivos. La identificación de aspectos e impactos se realiza en apartados anteriores. Sin embargo, según vaya avanzando la obra, se mantiene la identificación de aspectos e impactos no previstos, los cuales se van incorporando en la planificación según van apareciendo.

Una vez se precisa la planificación, se definen las herramientas necesarias para llevar a cabo el control y seguimiento de la obra, estableciendo la metodología de verificación de la ejecución de las medidas ambientales definidas en el informe ambiental. Esta fase incluye la metodología de resolución de posibles desviaciones que puedan ser detectadas durante los trabajos de obra.

Finalmente, se realiza una revisión del PVA y de los trabajos que lo desarrollan, en la que se pretende determinar la eficacia de aplicación del plan, los resultados del control y seguimiento de obra, la eficacia de las acciones preventivas y correctivas realizadas, tanto para la solución de desviaciones encontradas en la ejecución de las medidas ambientales como para la reducción de nuevos impactos.

## 2.3 Organización del PVA

La responsabilidad de una correcta gestión medioambiental de las obras compete directamente al contratista. Para verificar la correcta aplicación de las medidas protectoras el contratista contará con un técnico especialista en disciplinas medioambientales.

La organización, responsabilidades y funciones en cuanto al PVA serán:

**Por parte de la Administración:**

Dirección de Obra (con medios propios de la Administración o a través de asistencias técnicas):

- Responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada (art. 11.11 del PCTG 1999 del Ayto. de Madrid)

**Por parte del Contratista:**

• Jefe de obra del Contratista

- Aplicar y cumplir el PVA.
- Contratar los servicios necesarios para la gestión de los residuos.
- Cumplir los requisitos legales y otros de carácter ambiental que afecten al proyecto.
- Implantar normas técnicas, procedimientos e instrucciones.
- Actuar en situaciones de emergencia.
- Aprobar las acciones de las “no conformidades”.

• Responsable Técnico de Medio Ambiente del Contratista

- Controlar y garantizar la aplicación del PVA, inspeccionando los aspectos asignados en el control operacional y de seguimiento y medición.
- Distribución y archivo de la documentación de medio ambiente.
- Controlar la ejecución de las acciones incluidas en incidencias y “no conformidades”.
- Garantizar la implantación de las medidas de protección ambiental.
- Garantizar el cumplimiento de los requisitos legales.
- Aplicar los planes de emergencia.
- Solicitar los permisos y autorizaciones correspondientes.

## 2.4 Requisitos legales

A continuación se identifica la normativa ambiental aplicable a los trabajos de obra del presente proyecto, incluyendo las disposiciones más relevantes que deben cumplirse de la misma. Durante el desarrollo del PVA, se revisará de forma periódica esta normativa, con el fin de incorporar las modificaciones o nuevas normas aparecidas durante la obra.

Además de la legislación ambiental vigente, se considerarán como requisitos legales el condicionado ambiental de las diferentes autorizaciones sectoriales (autorizaciones de vertido a saneamiento, autorizaciones de trabajos en zona de policía, etc.) y los requisitos ambientales que haya suscrito la empresa contratada para realizar la obra (sistemas de gestión ambiental).

### 2.4.1 Normativa relativa a la atmósfera

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 2042/94, de 14 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ordenanza, de 25 de febrero, de protección contra la contaminación acústica y térmica.

#### 2.4.2 Normativa relativa al agua

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas afectada por las modificaciones de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 606/03, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/86, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico
- Ley 10/1993, de 26 de octubre, sobre vertidos líquidos industriales al sistema integral de saneamiento de la Comunidad de Madrid
- Ordenanza de 31 de mayo de 2006, de Gestión y Uso Eficiente de Agua en la Ciudad de Madrid

#### 2.4.3 Normativa relativa al suelo

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 326/1999, de 18 de noviembre, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados de la Comunidad de Madrid.
- Orden 2770/2006, de 11 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se procede al establecimiento de niveles genéricos de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos contaminados de la Comunidad de Madrid (modificada por Orden 761/2007).

#### 2.4.4 Normativa relativa al arbolado

- Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid

#### 2.4.5 Normativa relativa a los residuos

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio, por el que se desarrolla el Reglamento de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de julio, por el que se modifica el Reglamento de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 11/1997 de envases y residuos de envases
- Real Decreto 782/1998 por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de envases y residuos de envases.
- Orden 304/2002 donde se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de Julio, de prevención y control integrado de la contaminación.
- Ley 5/2003, de 20 de Marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos en la Comunidad de Madrid (actualizada mediante Ley 6/2011).
- Ordenanza Municipal, de 24 de febrero de 1984, de Transporte y Vertido de Tierras y Escombros.
- Ordenanza de limpieza de los espacios públicos y gestión de residuos (ANM2009/6)

#### **2.4.6 Normativa relativa al patrimonio cultural**

- Ley 10/1998, de 9 de julio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

#### **2.4.7 Normativa de protección de la fauna y flora.**

- Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid
- Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestres en la Comunidad de Madrid

#### **2.4.8 Normativa de protección del medio ambiente**

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 8/1998, de 15 de junio de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental
- Ordenanza Municipal, de 24 de julio de 1985, General de Protección del Medio Ambiente Urbano. (modificación de la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano B.O.C.M.: 9-OCT-2009)
- Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, 1997.

## 2.5 Control de las actividades de obra

Todas las actividades de obra que pueden producir impactos significativos sobre el entorno, así como la ejecución de las medidas ambientales, serán controladas. De la misma manera, se realizará un control de los factores del entorno para poder determinar la magnitud o intensidad de los impactos.

A su vez, se realizará un control de la documentación generada durante el desarrollo del PVA.

### 2.5.1 Control operacional

El control operacional incluye el control de actividades referidas a las unidades de obra y a las instalaciones o actuaciones auxiliares de la obra, tanto por parte de la empresa adjudicataria de la misma como de las empresas subcontratadas.

El control operacional de estos elementos y de las disposiciones incluidas en requisitos legales, se realizará a través de **programas de puntos de inspección (PPI)**, que incluirá:

- El aspecto y actividad de obra controlada
- El objetivo de control
- El tipo de control a realizar
- La periodicidad del control
- El responsable
- El criterio de aceptación y rechazo
- La documentación o el registro asociado al control

Para el control de los aspectos ambientales siguientes se realizarán, además del programa de puntos de inspección correspondiente, **instrucciones de trabajo**:

- Gestión de residuos
- Realización de hogueras
- Mantenimiento y lavado de la maquinaria de obra

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- Trabajos de hormigón

El control operacional incluirá el control de las autorizaciones necesarias para las actividades con incidencia ambiental.

Los Programas de Puntos de Inspección que se establecerán para el proyecto en cuestión, agrupados por los factores ambientales afectados, son:

	<b>Programas de Puntos de Inspección (PPI)</b>
<b>Protección de la calidad del aire</b>	PPI-1 Control de las emisiones de polvo PPI-2 Control de las hogueras en obra PPI-3 Control de los niveles sonoros durante la obra
<b>Protección y conservación del suelo</b>	PPI-4 Contaminación del suelo PPI-17 Localización de canteras e instalaciones auxiliares de obra
<b>Protección y conservación del medio hídrico</b>	PPI-5 Control de derrames y vertidos accidentales PPI-6 Control de los niveles y calidad de las aguas subterráneas PPI-7 Control de la calidad de las aguas superficiales PPI-8 Control de las aguas residuales
<b>Correcta gestión de los residuos</b>	PPI-9 Gestión de los residuos peligrosos generados en obra PPI-10 Gestión de los residuos inertes generados en obra PPI-11 Gestión de los residuos asimilables a urbanos generados en obra PPI-12 Desmantelamiento de instalaciones de obra (retirada y gestión de residuos, retirada de materiales). PPI-13 Gestión de los residuos de hormigón generados en obra
<b>Protección del arbolado y zonas ajardinadas</b>	PPI-14 Control de la protección del arbolado y zonas ajardinadas
<b>Protección del Patrimonio Cultural</b>	PPI-15 Control del patrimonio histórico-arqueológico
<b>Protección del entorno humano</b>	PPI-16 Control de la movilidad ciudadana Control de la seguridad ciudadana

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

A continuación se describe en fichas el contenido de los PPI, indicando:

1. Objetivos de control
2. Actuaciones derivadas del control
3. Parámetros a medir
4. Lugar de realización del control
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico
6. Umbrales críticos para esos parámetros
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos
8. Documentación generada por cada control

PPI-1	<b>Control de las emisiones de polvo</b>
1. Objetivos de control	Reducción de las emisiones de polvo. Evitar afectar a la población y el arbolado por el polvo.
2. Actuaciones derivadas del control	Utilización de lonas para cubrir los camiones que transportan los áridos, las tierras, etc. Realizar riegos en las demoliciones y en la vía publica afectada por el movimiento de tierras. Utilización de vallado de obra continuo o cubierto con lona
3. Parámetros sometidos a control	Claridad y visibilidad. Depósitos de polvo Nivel de polvo en las hojas de árboles
4. Lugar de realización del control	Accesos a la obra, tajos de demolición y excavación
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	A través de los PPI y Fichas de Inspección derivadas correspondientes: - Control visual diario de que se riega la vía pública afectada por el movimiento de tierras, cuando las condiciones meteorológicas lo requieren. - Control visual de que los camiones transportan los materiales susceptibles de producir polvo debidamente cubiertos. Personal: inspector de obra.
6. Umbrales críticos de los parámetros controlados	Pérdida de claridad y visibilidad. Depósito de polvo. Niveles de polvo que cubren totalmente más del 50% de las hojas de árboles.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Limpieza de los viales de acceso a la obra. Riego de las zonas o materiales a demoler Riego de la vegetación afectada con un umbral crítico.
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-2	Control de las hogueras en obra
1. Objetivos de control	Evitar que se realicen hogueras con materiales contaminantes. Limitar al mínimo imprescindible la realización de hogueras.
2. Actuaciones derivadas del control	Únicamente realizar hogueras autorizadas por los encargados de obra. Realizarlas alejadas de zonas de almacenamiento de productos o residuos peligrosos y de vegetación. Realizarlas en bidones metálicos habilitados para tal uso.
3. Parámetros sometidos a control	Localización de las hogueras. Realización de hogueras en bidones metálicos.
4. Lugar de realización del control	Aquellos lugares donde los empleados realicen actividades de obra: tajos, campamentos y oficinas, parques de maquinaria...
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	A través de los PPI y Fichas de Inspección derivadas se comprobará semanalmente que las hogueras se realizan en bidones metálicos y a una distancia segura de productos y residuos peligrosos, y de vegetación. Instrucción de Trabajo donde se explica como se deben realizar las hogueras en la obra.
6. Umbrales críticos de los parámetros controlados	Hogueras próximas a almacenamiento de productos o residuos peligrosos y/o de vegetación. Presencia de hogueras fuera de bidones metálicos.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Concienciación de los empleados. Suministro de bidones metálicos habilitados para realizar hogueras. Señalización de los lugares donde se prohíbe expresamente realizar hogueras (almacenamiento de productos o residuos peligrosos, alineaciones de arbolado).
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico. Instrucción de Trabajo.



## ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-3	<b>Control de los niveles sonoros durante la obra</b>
1. Objetivos de control	Controlar los niveles sonoros producidos durante las actividades de obra.
2. Actuaciones derivadas del control	<p>Para garantizar que el ruido que se produce es el mínimo necesario se controlaran las emisiones de la maquinaria y vehículos de obra (también sirve para el control de las emisiones de contaminantes de la misma) a través de:</p> <p>Mantenimiento, revisión y puesta a punto de acuerdo a las características de la maquinaria.</p> <p>Comprobar que la maquinaria y vehículos que circulan por vía pública han realizado las Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), que indica la legislación vigente.</p> <p>Homologación de la maquinaria en cuanto a las emisiones de ruido (Certificado CE).</p> <p>No realizar trabajos durante el periodo comprendido entre las 22 h y las 8 h (periodo nocturno segú n el Decreto 78/1999, por el que se regula el Régimen de Protección contra la Contaminación Acústica de la Comunidad de Madrid).</p>
3. Parámetros sometidos a control	<p>Potencia acústica (Certificado CE) de la maquinaria de obra.</p> <p>Mantenimiento de la maquinaria (revisiones segú n fabricante, ITV).</p> <p>Trabajos de obra durante el periodo comprendido entre las 22 h y las 8 h</p>
4. Lugar de realización del control	<p>Zonas de mantenimiento de la maquinaria, accesos de obra.</p> <p>Trabajos donde se emplee maquinaria de obra especialmente potente</p>
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	<p>A travé s de los PPI y Fichas de Inspección derivadas se comprobarán semanalmente los registros del mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra.</p> <p>Personal: Inspector de obra, responsable de medio ambiente</p>
6. Umbráles críticos de los parámetros controlados	<p>Ausencia de Certificado CE.</p> <p>Ausencia de ITV.</p> <p>Ausencia de mantenimiento.</p> <p>Realización de trabajos durante el periodo comprendido entre las 22 h y las 8 h</p>

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

## ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-3	Control de los niveles sonoros durante la obra
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Sustitución de la maquinaria de obra que no cumpla los umbrales.  Si en la valoración de aspectos se encuentra que es significativo el nivel de ruido para algún tipo de actividad humana que se realice cercano a la obra, se estudiará la posibilidad de instalar las medidas correctoras necesarias.  Autorización para realizar trabajo s durante el periodo comprendido entre las 22 h y las 8 h
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada.  Informe de obra periódico

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-4	Contaminación del suelo
1. Objetivos de control	Detección y evaluación de posibles focos de suelo contaminado por hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles u otros contaminantes.
2. Actuaciones derivadas del control	Identificación y evaluación de suelo contaminado Elaboración de planos de localización de focos de suelo contaminado. Jalonamiento de la zona de actuación necesaria para los trabajos de caracterización de los suelos. Prohibición de realizar actividades de obra en estas zonas hasta que no de su permiso la Dirección de Obra Coordinar los trabajos de la obra con los trabajos de caracterización y/o descontaminación.
3. Parámetros sometidos a control	Presencia de olores Niveles de contaminantes en el suelo y/o agua subterránea Jalonamiento de la zona de actuación necesaria para la caracterización de los suelos Actividades de obra en estas zonas
4. Lugar de realización del control	Zona excavaciones
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Seguimiento de los trabajos de realización de pantallas y de excavación. Si se identifican malos olores, similares a hidrocarburos, se realizará una muestra del suelo y/o agua subterránea que presente dichos olores. Si los análisis resultan positivos para la presencia de contaminantes, la zona afectada se jalonará, comprobándose el mantenimiento del jalonamiento. Técnico superior licenciado y técnico medio de medio ambiente Si es necesario jalonar, se utilizarán tochos y cintas o vallas, según los casos.
6. Umbrales críticos de los parámetros controlados	Presencia de olores Contaminación superior al valor de intervención, según la normativa holandesa. Ausencia del jalonamiento de la zona de actuación necesaria para la caracterización de los suelos Presencia de actividades de obra en estas zonas sin permiso de la Dirección de Obra.

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-4	Contaminación del suelo
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Jalonamiento de la zona de suelo contaminado Detener la actividad de obra, retirar el material y recuperar el suelo excavado, inmovilizándolo en la zona donde se tomó. Bombeo del agua subterránea a la balsa de decantación y evacuación, cuya descarga será definida por la Dirección de Obra.
8. Documentación generada por cada control	Programa de Puntos de Inspección y ficha de inspección derivada. Informe de obra periódico.

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

<b>PPI-5</b>	<b>Control de derrames y vertidos accidentales</b>
<b>Objetivos de control</b>	Prevención y corrección de derrames y vertidos accidentales, evitando la afectación a la calidad del suelo y del sistema hidrológico
<b>Actuaciones derivadas del control</b>	<p>Incorporación del sistema de contención de derrames adecuados a la capacidad del almacenamiento de combustible o producto químico, según legislación vigente.</p> <p>Recogida periódica de los líquidos retenidos en los sistemas de contención.</p> <p>Impermeabilización de las zonas de carga y descarga del combustible y productos químicos.</p> <p>Habilitación de zonas impermeabilizadas y con drenajes que vierten a una balsa de decantación, para la realización de operaciones de mantenimiento de maquinaria, de forma que se evite la filtración y dispersión de los posibles derrames al suelo o a las redes de pluviales.</p> <p>Análisis químico periódico de los efluentes de las balsas de decantación en las zonas de mantenimiento de maquinaria.</p> <p>Retirada de los derrames producidos durante la reparación de averías de la maquinaria que no pueden desplazarse a la zona de mantenimiento. Impermeabilización del suelo durante la operación de reparación con plásticos y material absorbente.</p> <p>Incorporación de sistemas de protección en las zonas que se manejen combustibles o productos peligrosos, esencialmente mediante franjas de filtración.</p>
<b>Parámetros sometidos a control</b>	<p>Presencia de derrames en las zonas de inspección.</p> <p>Condiciones técnicas reglamentarias de los almacenamientos de combustible y productos químicos.</p> <p>Ánálisis de los efluentes de las balsas de decantación: aceites y grasas, pH, sólidos en suspensión e hidrocarburos totales</p>
<b>Lugar de realización del control</b>	<p>Zonas donde opera la maquinaria de obra.</p> <p>Parques de maquinaria.</p> <p>Tajos.</p>



## ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-5	Control de derrames y vertidos accidentales
<b>Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico</b>	Comprobación visual se manal de los sistemas de contención de derrames, de las zonas de mantenimiento de maquinaria y las otras zonas de control, a través del PPI correspondiente.  Personal: inspector de obra
<b>Umbrales críticos de los parámetros controlados</b>	Manchas de aceite y combustible en el terreno.  Película de grasa en la red de pluviales o balsas de decantación.  Valores de los análisis de control del efluente por encima de los límites permitidos por la reglamentación, seg ún su destino (red de saneamiento o cauce).
<b>Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos</b>	<p>En caso de derrames accidentales, sanear la zona aplicando, si es necesario, algún absorbente adecuado, y gestionarlo como residuo peligroso.</p> <p>En caso de vertidos accidentales con afectación al suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Delimitar la zona afectada de suelo</li><li>▪ Barrera de contención para evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo</li><li>▪ Gestión del suelo contaminado como residuo peligroso, siempre que no pueda ser tratado “in situ”.</li></ul> <p>En caso de vertidos accidentales al sistema integral de saneamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comunicarlo urgentemente a la Dirección de Obra</li><li>▪ Reducir los efectos de la descarga accidental, mediante barreras de contención o sistemas de drenaje que eviten que se siga vertiendo.</li><li>▪ Realizar y enviar un informe detallado del accidente a la Dirección de Obra.</li></ul> <p>En caso de vertidos accidentales que afecten a cauces:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comunicar urgentemente la circunstancia a la Dirección de Obra.</li><li>▪ Reducir los efectos de la descarga accidental, mediante barreras de contención o sistemas de drenaje que eviten que se siga vertiendo.</li><li>▪ Realizar y enviar un informe detallado del accidente a la Dirección de Obra.</li></ul>

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-5	<b>Control de derrames y vertidos accidentales</b>
<b>Documentación generada por cada control</b>	Programa de Puntos de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico. Instrucción de trabajo para el mantenimiento de la maquinaria de obra. Instrucciones de trabajo para la gestión de residuos de obra.

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

## ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-6	Control de los niveles y calidad de las aguas subterráneas
1. Objetivos de control	Comprobar que durante las obra, no hay afectaciones a la capa freática. Se realizan actuaciones necesarias para no afectar al nivel y calidad de las aguas subterráneas y durante el movimiento de tierras.
2. Actuaciones derivadas del control	Bombeo de agua subterránea durante el movimiento de tierras.
3. Parámetros sometidos a control	Altura del nivel freático
4. Lugar de realización del control	Excavaciones.
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	A través de las inspecciones de obra, apoyadas en el PPI correspondiente, se controlarán los niveles freáticos, quincenalmente durante el vaciado. Personal: Inspector de obra. Responsable de medio ambiente
6. Umbrales críticos de los parámetros controlados	Depresión del nivel del acuífero superficial de más de 1 metro
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Estudio de las causas de descenso de los niveles y adopción de medidas necesarias para resolver la situación
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico. Registros del nivel freático

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-7	<b>Control de la calidad de las aguas superficiales</b>
1. Objetivos de control	Evitar la contaminación de las aguas superficiales y del suelo, por actividades de obra.
2. Actuaciones derivadas del control	<p>No se producen vertidos accidentales o intencionados de hormigón, betunes o residuos asfálticos a la red de drenaje. Instalación de balsas de decantación en parques de maquinaria u otras instalaciones donde se realice mantenimiento de la maquinaria.</p> <p>El lavado de la maquinaria se realiza en zonas impermeabilizadas y que vierten a balsas de decantación.</p> <p>Las operaciones de lavado de cubas de hormigón se realizan en lugares con sistemas de depuración primaria necesarios.</p> <p>Realizar el tratamiento previo de los efluentes de balsas de decantación antes de su vertido a cauce o saneamiento.</p> <p>Control analíticamente la calidad del efluente antes de su vertido.</p>
3. Parámetros sometidos a control	Los que determine la autorización de vertido, si la hubiera. En su caso, los límites de vertido incluidos en la legislación sectorial vigente y aplicable.
4. Lugar de realización del control	Instalaciones con balsas de decantación. Trabajos de hormigón
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	<p>A través de los PPI y Fichas de Inspección derivadas, comprobar el funcionamiento de los sistemas de control de vertido y los registros de las analíticas de los efluentes, así como de los trabajos de hormigón.</p> <p>Los análisis se realizarán en laboratorios homologados.</p> <p>Personal: Inspector de obra, responsable de medio ambiente.</p>
6. Umbráles críticos de los parámetros controlados	Los umbráles fijados en la correspondiente autorización, si existiera. En su caso, los límites de vertido incluidos en la legislación sectorial vigente y aplicable.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbráles críticos	Suspender el vertido. Adoptar otros sistemas de tratamiento previo que garanticen que se cumplen los límites impuestos en la autorización o en la legislación.
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico.

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-8	Control de las aguas residuales
1. Objetivos de control	Evitar que esta agua afecte al acuífero y aguas superficiales
2. Actuaciones derivadas del control	Instalación de sistemas de contención o tratamiento de este residuo (W.C. químicos) en las instalaciones auxiliares. Conexión a la red de saneamiento. Solicitud de autorizaciones correspondientes del vertido de este residuo.
3. Parámetros sometidos a control	Instalaciones de contención o tratamiento del residuo. Autorizaciones de vertido.
4. Lugar de realización del control	Instalaciones de obra.
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	A través de los PPI y Fichas de Inspección derivadas, comprobar antes de la instalación de campamentos y otras instalaciones de que la presencia de sistemas de contención o tratamiento, y que se dispone de la autorización de vertido correspondiente. Semanalmente se comprobará que se realiza el mantenimiento de los sistemas instalados, a través de los PPI y Fichas de Inspección derivadas.
6. Umbrales críticos de los parámetros controlados	Ausencia de instalaciones de contención o tratamiento del residuo. Ausencia de las autorizaciones de vertido.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Instalación del sistema de contención o tratamiento del residuo. Paralizar el vertido. Solicitar la autorización pertinente.
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico.



*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-9	<b>Gestión de los residuos peligrosos generados en obra</b>
1. Objetivos de control	<p>Garantizar la segregación, almacenamiento y retirada de los residuos peligrosos (RP) de forma que se evite que afecten al entorno, según lo establecido en la legislación pertinente.</p> <p>Los residuos peligrosos que se espera generar en la obra son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aceites de motorización usados.</li><li>▪ Filtros de aceite y gasolina usados.</li><li>▪ Aguas con hidrocarburos</li><li>▪ Tierras con hidrocarburos.</li><li>▪ Lodos contaminados.</li><li>▪ Trapos, papel y otras sustancias absorbentes contaminadas.</li><li>▪ Baterías usadas.</li><li>▪ Lodos de bentonita.</li><li>▪ Disolventes y pinturas</li><li>▪ Aerosoles.</li><li>▪ Pilas y acumuladores.</li><li>▪ Fluorescentes.</li><li>▪ Los envases de metal y/o plástico que hayan contenido estas sustancias.</li></ul>

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-9	Gestión de los residuos peligrosos generados en obra
2. Actuaciones derivadas del control	<p>El Contratista elaborará un Programa de Residuos, que deberá someterse a la aprobación de la Dirección Obra</p> <p>Habilitar una zona de almacenamiento de RP identificada y adecuada según reglamentación.</p> <p>Colocar contenedores convenientemente etiquetados en los puntos de obra donde se generen RP y segregarlos convenientemente.</p> <p>Colocar sistemas de contención de derrames en los contenedores de RP líquidos (como aceites usados, aguas con hidrocarburos...).</p> <p>Contratar un Gestor y Transportista autorizado.</p> <p>No almacenar los residuos más de seis meses.</p> <p>Realizar la gestión de los residuos peligrosos según la normativa vigente.</p> <p>Llevar actualizado el Libro de Registro de RP.</p>
3. Parámetros sometidos a control	<p>Condiciones de almacenamiento.</p> <p>Tiempo de almacenamiento.</p> <p>Documentación de RP</p>
4. Lugar de realización del control	Donde se generan los RP (parques de maquinaria, campamentos, tajos...).
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	<p>A través de los PPI y Fichas de Inspección derivados, comprobar semanalmente y visualmente el almacenamiento, segregación y etiquetado de los RP.</p> <p>A través de los PPI y Fichas de Inspección, comprobar mensualmente, en cada retirada de RP, los registros de autorización del gestor y/o transportista y la documentación de gestión.</p>

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-9	Gestión de los residuos peligrosos generados en obra
6. Umbrales críticos de los parámetros controlados	Presencia de RP fuera de los contenedores. Segregación incorrecta de los RP. Etiquetado de los contenedores no ajustado a lo requerido por la normativa aplicable. Almacenamiento de RP durante un periodo superior a seis meses. Entrega de RP a gestor o transportista no autorizado. Documentación incompleta o incorrecta de la gestión de los RP.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Colocar los contenedores necesarios para la segregación de los RP. Concienciar al personal de obra y subcontratistas.
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico.



PPI-10	Gestión de los residuos inertes generados en obra
▪ Objetivos de control	<p>Realizar la gestión de estos residuos, afectando lo menos posible al sistema hidrogeológico y fomentando su recogida selectiva y reutilización o reciclaje.</p> <p>Disminuir las necesidades de utilizar vertederos autorizados:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Estudiar la posibilidad de utilizar las tierras sobrantes en el relleno de huecos de cantera, siempre dentro del cumplimiento del Plan de Restauración de las mismas y cuando las tierras tengan una composición físicocémica adecuada al suelo receptor.</li><li>▪ Segregar los residuos inertes para su posterior reutilización, reciclado o valorización.</li></ul> <p>Los residuos inertes que se espera generar en la obra son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tierras sobrantes de excavación.</li><li>▪ Residuos de hormigón.</li><li>▪ Residuos de aglomerado asfáltico.</li><li>▪ Restos de materiales metálicos.</li></ul> <p>Restos de materiales de madera</p>
▪ Actuaciones derivadas del control	<p>Segregación de los residuos inertes en materiales metálicos, aglomerado asfáltico y hormigón hidráulico.</p> <p>Distribución de los contenedores necesarios de estos residuos en las zonas donde se producen.</p> <p>Gestión y reciclado de los materiales metálicos fuera de su emplazamiento.</p> <p>Transporte, siempre que sea posible, de los residuos de aglomerado asfáltico y hormigón hidráulico a plantas de reciclado de residuos inertes.</p> <p>Transporte, siempre que sea posible, de los excedentes de tierras a huecos de canteras en proceso de restauración ambiental.</p> <p>Transporte de los residuos que no puedan ser reutilizados o reciclados a vertedero autorizado.</p> <p>Entrega del residuo a gestor autorizado.</p> <p>Realizar la gestión del residuo según la normativa vigente.</p>

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-10	Gestión de los residuos inertes generados en obra
▪ Parámetros sometidos a control	Correcta segregación de los residuos inertes. Disponibilidad de contenedores. Documentación que acredite que los residuos se gestionan según la normativa vigente.
▪ Lugar de realización del control	Aquellos lugares donde se producen estos residuos: Tajos de obra. Plantas de aglomerado asfáltico y de hormigón. Zonas de acopios de materiales, puntos limpios donde se encuentren los contenedores de estos residuos
▪ Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Mediante los PPI y Fichas de Inspección derivadas, se comprobará visualmente y manualmente, la correcta segregación de los residuos inertes y la disponibilidad de contenedores. Mediante los PPI y Fichas de Inspección derivadas, se comprobará mensualmente que se dispone de la documentación que acredite que la gestión de los residuos se realiza conforme a la normativa vigente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autorización del transportista</li> <li>▪ Inscripción en el registro de transportistas de residuos no peligrosos.</li> <li>▪ Aceptación del residuo</li> </ul> Registro de su destino final
▪ Umbrales críticos de los parámetros controlados	Incorrecta segregación de los residuos inertes, mezcla de residuos. Ausencia de contenedores, según la cantidad de residuos producida. Ausencia de la documentación que acredite que los residuos se gestionan según la normativa vigente, o cumplimentación incorrecta de la misma.
▪ Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Segregación de los residuos mezclados. Concienciación de los empleados y subcontratistas. Contratación de transportistas y gestores autorizados.
▪ Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-11	Gestión de los residuos asimilables a urbanos generados en obra
1. Objetivos de control	Realizar la gestión de estos residuos, afectando lo menos posible a sistema hidrogeológico y fomentando su recogida selectiva y reutilización o reciclaje. Disminuir las necesidades de utilizar vertederos autorizados. Los residuos inertes que se espera generar en la obra son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plásticos.</li> <li>▪ Basuras (materia orgánica).</li> <li>▪ Envases (latas, botellas de plásticos, etc.)</li> <li>▪ Vidrio.</li> <li>▪ Madera.</li> <li>▪ Papel y cartón.</li> <li>▪ Neumáticos.</li> </ul>
2. Actuaciones derivadas del control	Segregación de los residuos. Distribución de los contenedores necesarios de estos residuos en las zonas donde se producen. Gestión y reciclado de plásticos, maderas, papel y cartón, y vidrio fuera del emplazamiento. Transporte de los residuos que no puedan ser reutilizados o reciclados a vertedero autorizado. Entrega del residuo a gestor autorizado. Realizar la gestión del residuo según la normativa vigente.
3. Parámetros sometidos a control	Correcta segregación de los residuos. Disponibilidad de contenedores. Documentación que acredite que los residuos se gestionan según la normativa vigente.
4. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Mediante los PPI y Fichas de Inspección derivadas, se comprobará visualmente y semanalmente, la correcta segregación de los residuos y la disponibilidad de contenedores. Mediante los PPI y Fichas de Inspección derivadas, se comprobará mensualmente que se dispone de la documentación que acredite que la gestión de los residuos se realiza conforme a la normativa vigente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autorización del transportista</li> <li>▪ Inscripción en el registro de transportistas de residuos no peligrosos.</li> <li>▪ Aceptación del residuo</li> <li>▪ Registro de su destino final.</li> </ul>
5. Umbrales críticos de los parámetros controlados	Incorrecta segregación de los residuos, mezcla de residuos. Ausencia de contenedores, según la cantidad de residuos producida. Ausencia de la documentación que acredite que los residuos se gestionan según la normativa vigente, o cumplimentación incorrecta de la misma.

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-11	Gestión de los residuos asimilables a urbanos generados en obra
6. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Segregación de los residuos mezclados. Concienciación de los empleados y subcontratistas. Contratación de transportistas y gestores autorizados.
7. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe de obra periódico.

<b>PPI-12</b>	<b>Desmantelamiento de instalaciones de obra (retirada y gestión de residuos, retirada de materiales).</b>
1. Objetivos de control	Asegurar que, una vez finalizada su actividad, se desmantelan las instalaciones auxiliares y se realiza la limpieza y gestión de los residuos generados.
2. Actuaciones derivadas del control	<p>Desmantelamiento de instalaciones auxiliares (casetas de obra, parque de maquinaria, puntos limpios, etc.) dejando la zona libre de residuos asociados a dichas instalaciones.</p> <p>Retirada de los jalones, vaillados y señalizaciones específicas de la obra.</p> <p>Desmantelamiento de las fosas sépticas, balsas de decantación y sistemas de contención utilizados.</p> <p>Retirada de soleras de hormigón provisionales y zonas de lavado de cubas.</p> <p>Se han retirado y gestionado según la legislación vigente, los residuos peligrosos generados, incluidos los procedentes de derrames de hidrocarburos.</p> <p>Retirada y gestión de residuos inertes y urbanos.</p> <p>Retirada de bidones de combustible y/o productos químicos</p>
3. Parámetros sometidos a control	<p>Residuos peligrosos, inertes y urbanos.</p> <p>Derrames de hidrocarburos.</p> <p>Instalaciones auxiliares.</p> <p>Bidones de productos químicos.</p>
4. Lugar de realización del control	Tajos de obra finalizados e instalaciones que se van a desmantelar
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	<p>Para cada zona a desmantelar se realizará un PPI específico con su Ficha de Inspección derivada.</p> <p>Las comprobaciones serán visuales durante el desmantelamiento y documentales (registros generados en la gestión de los residuos).</p>
6. Umbráles críticos de los parámetros controlados	<p>Presencia de residuos peligrosos, inertes y urbanos.</p> <p>Presencia de derrames de hidrocarburos.</p> <p>Instalaciones auxiliares sin desmantelar.</p> <p>Presencia de bidones de productos químicos.</p>

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-12	<b>Desmantelamiento de instalaciones de obra (retirada y gestión de residuos, retirada de materiales).</b>
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Retirada y gestión de los residuos. Retirada y gestión como residuo peligroso de los derrames. Retirada y gestión, de acuerdo a su naturaleza, de los bidones. Desmantelamiento de las instalaciones.
8. Documentación generada por cada control	PPI y Fichas de Inspección derivadas. Informes periódicos de medio ambiente.

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

## ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-13	Gestión de los residuos de hormigón generados en obra
1. Objetivos de control	Evitar las afecciones al sistema hidrogeológico de los vertidos y residuos derivados de los trabajos de fabricación y utilización del hormigón.  Mejorar la limpieza de las zonas de obra.
2. Actuaciones derivadas del control	Habilitar zonas de lavado de las canaletas de hormigón en los tajos de obra.  Limpieza y retirada de estas zonas. El residuo se gestionará como inerte (ver apartado correspondiente).
3. Parámetros sometidos a control	Zonas de lavado de canaletas en tajos.
4. Lugar de realización del control	Tajos de la obra.
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	A través de los PPI y Fichas de Inspección derivadas, se comprobará semanalmente que el lavado de canaletas se realiza en los lugares habilitados de los tajos.  Instrucción de Trabajo que explica de forma clara como deben realizarse los trabajos con hormigón.  Personal: Inspector de obra.
6. Umbral críticos de los parámetros controlados	Presencia de zonas de lavado de canaletas en tajos.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Limpieza del residuo y habilitación de zonas de lavado de canaletas.  Concienciación de los empleados y subcontratista que realizan trabajos con hormigón.
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada.  Informe de obra periódico.  Instrucción de trabajo.

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-14	Control de la protección del arbolado y zonas ajardinadas
1. Objetivos de control	Proteger el arbolado y zonas ajardinadas del ámbito de estudio.
2. Actuaciones derivadas del control	Vallado de las pequeñas superficies ajardinadas localizadas en el entorno de la zona de actuación. Entablillado del tronco de los pies arbóreos y protección con una lona de las copas de los ejemplares más notables. Marcado con cinta plástica los alcorques de los pies arbóreos existentes. Realización de podas para la seguridad de los árboles y de los peatones, según la Norma Tecnológica de Jardinería 14C Parte 2: 1998 "Mantenimiento del arbolado: poda".
3. Parámetros sometidos a control	Perímetro vallado de las zonas ajardinadas. Troncos entablillados. Alcorques encintados. Ramas con heridas producidas por la actividad de obra.
4. Lugar de realización del control	Tajos de obra.
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Mediante los PPI y Fichas de Inspección derivadas comprobar semanalmente el estado del arbolado y zonas ajardinadas. Personal: Inspector de obra.
6. Umbráles críticos de los parámetros controlados	Menos del 95% del perímetro de las zonas ajardinadas sin vallado de protección. Presencia de algún tronco sin entablillado de protección. Presencia de algún alcorque sin cinta de protección. Presencia de ramas tronchadas o con heridas.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbráles críticos	Colocación del vallado. Colocación del entablillado y encintado en troncos y alcorques. Podas de saneamiento.

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

<b>PPI-14</b>	<b>Control de la protección del arbolado y zonas ajardinadas</b>
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe mensual de medio ambiente.

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-15	<b>Control del patrimonio histórico-arqueológico</b>
1. Objetivos de control	Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.
2. Actuaciones derivadas del control	<p>Tramitación de autorizaciones de peritación.</p> <p>Tramitación de permisos de actuación , cuando se encuentren yacimientos.</p> <p>Tramitación del permiso de vigilancia de obra.</p> <p>Control sobre las actividades de movimiento de tierra s, adoptando las medidas necesaria s en caso de encontrar se yacimientos.</p>
3. Parámetros sometidos a control	Presencia de elementos arqueológicos/paleontológicos.
4. Lugar de realización del control	Zonas donde se produzcan movimientos de tierras, con excavaciones en el terreno.
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	<p>Mediante los PPI y Fichas de Inspección derivadas comprobar diariamente durante el movimiento de tierras los tajos abiertos en las obras.</p> <p>Se realizan las tramitaciones para obtener los permisos requeridos.</p> <p>Personal: Equipo especializado para el control arqueológico y paleontológico constituido, como mínimo, por un arqueólogo especialista, otro no especialista y un ayudante/encargado.</p>
6. Umbrales críticos de los parámetros controlados	Ausencia de medidas correctoras en elementos encontrados.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	<p>Excavación o tapado de los yacimientos según el permiso del organismo competente.</p> <p>Paralización de la obra hasta la realización de la excavación del yacimiento según el permiso del organismo competente.</p>
8. Documentación generada por cada control	<p>Informes derivados de las actuaciones de vigilancia arqueológica.</p> <p>Informe mensual de medio ambiente.</p>

*REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.*

*ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL*

PPI-16	Control de la movilidad ciudadana
1. Objetivos de control	Garantizar la movilidad de los ciudadanos en el transcurso de la obra. Este aspecto será controlado por el personal de seguridad de la obra, según la metodología que se aplique en el Plan de Seguridad y las normas de movilidad vigentes. En el presente PVA sólo se controlará la existencia de los recursos necesarios para garantizar la movilidad ciudadana
2. Actuaciones derivadas del control	Situar pasos de peatones suficientes, seguros y convenientemente señalizados. Señalización de la nueva circulación del tráfico.
3. Parámetros sometidos a control	Situación e instalación de pasos para peatones. Instalación de la señalización para el tráfico.
4. Lugar de realización del control	Todo el ámbito del estudio.
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	Mediante los PPI y Fichas de Inspección derivadas comprobar semanalmente que la circulación de peatones y del tráfico es fluida y segura. Personal: Inspector de obra, en coordinación con el personal de seguridad de la obra.
6. Umbral críticos de los parámetros controlados	Ausencia de pasos de peatones en los lugares adecuados. Ausencia de señalización adecuada para el tráfico.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umbrales críticos	Instalación y señalización de los pasos de peatones. Instalación de la señalización para el tráfico.
8. Documentación generada por cada control	Programa de Punto de Inspección y Ficha de Inspección derivada. Informe mensual de medio ambiente.
	Control de la seguridad ciudadana
	Este aspecto será controlado por el personal de seguridad de la obra, según la metodología que se aplique en el Plan de Seguridad y las normas de tráfico y movilidad vigentes.

PPI-17	<b>Localización de canteras e instalaciones auxiliares de obra</b>
1. Objetivos de control	<p>Localizar las instalaciones de obra (incluyendo los acopios de material) alejadas de zonas especialmente sensibles y ajardinadas.</p> <p>Garantizar que los materiales de préstamos procedan de explotaciones autorizadas y con plan de restauración aprobado.</p>
2. Actuaciones derivadas del control	<p>Como instalaciones auxiliares entenderemos:</p> <p>Campamentos y oficinas.</p> <p>Depósitos de gasóleo.</p> <p>Puntos limpios.</p> <p>Parques de maquinaria.</p> <p>Todas las instalaciones que incluyan las escritas (soleras de hormigón, cubetas de contención, fosas sépticas, cabinas de W.C. químico, balsas de decantación, sistemas de retención de sedimentos, etc.)</p> <p>Introducir materiales procedentes de canteras y explotaciones autorizadas y con Plan de Restauración aprobado.</p> <p>Localizar las instalaciones de obra alejadas de las zonas especialmente sensibles y ajardinadas.</p> <p>Disponer de las autorizaciones para la puesta en funcionamiento de las instalaciones que lo necesiten.</p>
3. Parámetros sometidos a control	<p>Materiales procedentes de canteras y explotaciones no autorizados.</p> <p>Autorizaciones y planes de restauración ambiental.</p> <p>Localización de instalaciones de obra.</p>
4. Lugar de realización del control	Zonas de instalaciones de obra, zonas especialmente sensibles y zonas ajardinadas.
5. Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico	<p>Antes del comienzo de la obra se ubicarán en un plano todas las instalaciones de obra previstas.</p> <p>Mensualmente y a través del PPI correspondiente, se comprobará que las nuevas instalaciones se ubican alejadas de las zonas especialmente sensibles.</p> <p>A través de los PPI correspondientes y de las auditorías ambientales, se comprobarán los registros de autorizaciones y planes de restauración.</p> <p>Personal: inspector de obra, responsable de medio ambiente.</p>

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

## ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI-17	Localización de canteras e instalaciones auxiliares de obra
6. Umrales críticos d e los parámetros controlados	Presencia de materiales proced entes de canteras y explotaciones no autorizados. Instalaciones de obra cercanas a zonas especialmente sensibles y/o ajardinadas.
7. Medidas a tomar en caso de que se alcancen esos umrales críticos	Rechazo d e los mate riales pro cedentes de canteras y explotaciones no autorizados. Desmantelamiento de las instala ciones cerca nas a zona s especialmente sensibles y/o ajardinadas.
8. Documentación generada por ca da	PPI y Fichas de Inspección derivadas. Informe mensual de medio ambiente.

### 2.5.2 Control de la documentación

El PVA incluirá la siguiente documentación:

- Instrucciones de trabajo
- Fichas de inspección ambiental
- Registros ambientales (autorizaciones, documentos para el control de la gestión de residuos, etc.)
- Informes periódicos de medio ambiente
- Otros informes o documentación que considere necesaria la Dirección de Obra

Dentro del desarrollo del PVA se llevará un control de esta documentación, incluyendo:

1. Codificación, listado y archivo de la documentación
2. Emisión y distribución de la documentación
3. Revisión de la documentación

### 2.5.3 Codificación, listado y archivo de la documentación generada por el PVA

La codificación de la documentación incluirá los siguientes datos:

- Código del documento.
- Título del documento.
- Tipo de documento (informe, registro, ficha de inspección, etc.) y número de revisión.
- Organización emisora y receptora (asistencia técnica, contratista, dirección de obra, etc.).
- Fecha del documento.
- Archivo (de la asistencia técnica, contratista o dirección de obra), si procede.

El sistema de codificación propuesto es el siguiente<sup>1</sup>:

(1)xxx (2)y y (3)zzzz z

(1): tipo de documento: PVA (plan de vigilancia ambiental), IA (informe ambiental periódico), INF (informe específico o puntual), REG (registro ambiental), FI (ficha de inspección).

(2): organización emisora del documento: AT (asistencia técnica), CO (contratista), DO (dirección de obra).

(3): número correlativo del documento

---

<sup>1</sup> Este sistema se adaptará a las indicaciones o prescripciones de la Dirección de Obra y/o al sistema de control de la documentación del Ayuntamiento de Madrid.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Los documentos serán archivados para evitar su pérdida o degradación. En principio será la Dirección Ambiental, o su Asistencia Técnica, que desarrolle el PVA la que mantendrá un archivo con una copia de cada documentación. La Dirección de Obra será la que determine si es necesario mantener otro u otros archivos y el número de copias a emitir de cada documento.

La documentación permanecerá en el archivo de la Dirección Ambiental o su Asistencia Técnica al menos hasta la recepción de la obra. Una vez decepcionada esta, será la Dirección de Obra quién determine el destino de los documentos.

Además del archivo, se mantendrá un listado de la documentación, que para cada documento hará referencia a:

- Código documento
- Título del documento
- Edición o revisión del documento
- Fecha de edición o revisión

Todos los documentos, antes de ser archivados, deben estar codificados e introducida su referencia en el listado de la documentación.

#### 2.5.4 Emisión y distribución de la documentación generada en el PVA

Los documentos emitidos deberán cumplir lo siguiente:

- Ser legibles, en especial los que puedan estar parcialmente manuscritos y no ser originales.
- Permitir la identificación de cada documento con el trabajo realizado (trazabilidad), indicando los datos del mismo, origen del objeto al que se refiere el documento. Esta descripción para algunos documentos puede ser el propio título siempre que sea lo suficientemente explícito.
- Describirán claramente los trabajos realizados y los resultados obtenidos.
- Estar fechados (día, mes y año).
- Identificación de la organización y/o persona responsable del trabajo.
- Sus hojas deberán estar numeradas de manera que permita determinar las páginas de que consta.
- Cuando se realicen varios informes relativos a un mismo trabajo, éstos deberán ir numerados correlativamente.
- Número de revisión del documento en el caso que se hayan producido modificaciones en el mismo, con la identificación de las citadas modificaciones.

La revisión y aprobación de la documentación quedará a criterio de la Dirección de Obra.

Cada documento emitido tendrá una hoja de control en la que se indicará la siguiente información:

- Preparado por (con firma)
- Revisado por (con firma)
- Aprobado por (con firma)
- Fecha de emisión o revisión

Una vez sea emitido el documento, se incluirá en el listado de control de la documentación.

La distribución de los documentos la realizará la organización emisora del mismo. A criterio de la Dirección de Obra, la difusión podrá ser mediante correo electrónico y/o impreso en papel.

#### **2.5.5 Revisión de la documentación generada por el PVA**

La revisión de un documento generado por el PVA estará motivada por un cambio en el desarrollo o actividad de la obra, la aparición de nuevos aspectos ambientales o impactos no previstos o a criterio de la Dirección de Obra.

#### **2.6 Identificación de situaciones de emergencia**

Se consideran las siguientes situaciones de emergencia:

- Rotura de colectores
- Incendios
- Inundaciones

Cada situación de emergencia lleva asociada una Ficha de Accidente o Situación de Emergencia, en la que se incluyen los criterios de actuación cuando se produzca alguna de estas situaciones.

#### **2.7 Seguimiento de obra**

##### **2.7.1 Metodología**

El seguimiento se realizará a través de inspecciones en obra, de tipo documental, visual y analítico.

Las inspecciones serán documentadas, dando lugar a los registros correspondientes en forma de fichas de inspección.

A partir de los PPI se desarrollarán las fichas de inspección, donde aparecerá la periodicidad, el aspecto ambiental, el punto de inspección y el criterio de aceptación. Existirán fichas de inspección periódicas, que recogerán los controles periódicos de los

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PPI (periodicidad semanal para el control visual de la obra y mensual para el control documental y analítico) y fichas específicas para PPI puntuales (con el control de actuaciones en caso de aparecer contaminación del suelo o el desmantelamiento de instalaciones de obra).

Los nuevos aspectos ambientales susceptibles de producir impactos no previstos previamente, se identificarán en una ficha. Estos aspectos se incluirán en los PPI o, si el aspecto tiene la suficiente entidad, se desarrollará un nuevo PPI.

En el caso de desmantelamiento de instalaciones o finales de tajos, se elaborará un programa de puntos de inspección específico, con su ficha de inspección correspondiente. En este caso todas las observaciones detectadas darán lugar a "no conformidades". El programa incluirá la retirada y gestión de los residuos y retirada de instalaciones (soleras, cubetos de hormigón, depósitos de combustible, etc.).

Dentro de la periodicidad determinada para cada punto de inspección, se garantizará que se inspecciona todas las zonas de obra. Se llevará un control documental, para el control de las inspecciones realizadas. Para facilitar el trabajo, las inspecciones podrán realizarse dividiendo la obra en zonas homogéneas en cuanto a sus aspectos ambientales (campamentos, tajos, etc.).

### 2.7.2 Informes

Los resultados del seguimiento se mostrarán en un informe periódico. La periodicidad del mismo será determinada de acuerdo con la Dirección de Obra.

El informe incluirá, además:

- Las medidas de protección ambiental y actuaciones realmente realizadas en el periodo informado, de cada factor ambiental y para cada aspecto significativo, determinando su eficacia
- Los impactos identificados, no incluidos en el informe ambiental, y las medidas adoptadas para reducirlos y/o evitarlos
- Las incidencias y "no conformidades" detectadas durante las inspecciones, así como las medidas realizadas para resolverlas
- Las autorizaciones y otros requerimientos legales
- La evaluación del cumplimiento legal de la obra a través de los programas de puntos de inspección
- La valoración de la eficacia de las medidas de protección ambiental realizadas, a través de los índices e indicadores definidos en el programa de gestión ambiental.
- Todos los registros ambientales generados en el periodo informado.

## 2.8 Gestión de incidencias en obra

Se incluirá el procedimiento para controlar e investigar las desviaciones a los criterios de control detectadas en las inspecciones, determinando la responsabilidad y autoridad de este control.

El control del tratamiento y resolución de estas desviaciones se realizará a través de informes de “no conformidad” e incidencias.

Las incidencias serán desviaciones menores que pueden ser resueltas en un plazo inmediato. Serán abiertas y resueltas por los inspectores de obra, la acción correctora o preventiva será aprobada por el responsable de medio ambiente.

Las “no conformidades” podrán ser abiertas por los inspectores en la obra, constituyendo desviaciones de resolución compleja o que corresponden a requisitos legales. En las fichas de inspección se indicará en qué puntos de la inspección el rechazo dará lugar a incidencia y en cuáles “no conformidad”.

La reiteración en cinco ocasiones de una misma incidencia dará lugar a “nº de conformidad”.

La “no conformidad” derivada de ficha de inspección será abierta por el inspector de obra, la acción será aprobada por el jefe de obra y la resolución será responsabilidad del responsable de medio ambiente.

## 2.9 Auditoría del PVA

El PVA será un documento abierto, flexible y dinámico, en continua adaptación a las circunstancias del desarrollo de la obra. Por lo que el PVA será revisado periódicamente mediante auditorias.

En las auditorias se analizará el desarrollo del PVA de acuerdo a su contenido y el programa de gestión ambiental. En la auditoria se valorarán los nuevos aspectos o impactos ambientales identificados, se revisarán los requisitos legales aplicables, el control operacional, determinando la conveniencia o no de descartar o añadir nuevos PPI, y la eficacia de las acciones preventivas o correctoras ejecutadas.

La periodicidad de las auditorias será acordada con la Dirección de Obra. De todas formas, de forma interna el PVA podrá ser revisado siempre que se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- Aparición de nueva legislación ambiental y otros requisitos que se suscriban, siempre que afecten a las actividades de control ambiental.
- Se establezcan cambios de responsabilidades para la ejecución del PVA.
- Se realicen cambios en los documentos del PVA.
- Comprobación de que las medidas de protección ambiental o controles establecidos sobre las mismas no son eficaces.

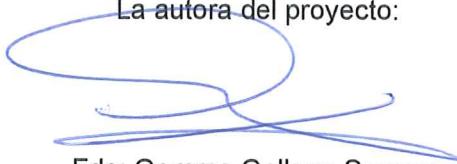
REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

ANEJO 7: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- Se identifiquen nuevos aspectos o impactos ambientales.
- Se presenten situaciones excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.
- En cada revisión se introducirán las mejoras sólo en aquellos apartados del PVA que son afectados.

Madrid, Febrero 2016

La autora del proyecto:



Fdo: Gemma Gallego Serrano  
*Ingeniera Industrial*

Vº Bº  
Director del Proyecto



Fdo: Alejandro Oliver Mayayo  
*Ingeniero Industrial*



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO 8: ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD**



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---



## **ÍNDICE**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

### **2.- MARCO NORMATIVO**

#### **2.1.- Marco normativo estatal**

#### **2.2.- Marco normativo Comunidad de Madrid**

#### **2.3.- Marco normativo Ayuntamiento de Madrid**

### **3.- DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE ACCESIBILIDAD EN EL PROYECTO**

### **4.- DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE ACCESIBILIDAD DURANTE LA OBRA**

## 1.- INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se redacta teniendo en cuenta el actual marco de obligado cumplimiento en materia de accesibilidad universal y supresión de barreras. El proyecto mejorará en las condiciones de accesibilidad y “usabilidad” del espacio público afectado.

## 2.- MARCO NORMATIVO

### 2.1.- Marco normativo estatal

RDL 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y su inclusión social.

LEY 51/2003 de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las personas con discapacidad (LIONDAU).

REAL DECRETO 505/ 2007, de 20 de abril, por el que aprueban las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 154/4/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los nodos de transporte para personas con discapacidad.

ORDEN VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

LEY 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

REAL DECRETO 1276 /2011, de 16 de septiembre, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad.

**ANEJO 8: ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD**

---

## **2.2.- Marco normativo Comunidad de Madrid**

LEY 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, por el que se modifica en determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 13/2007, de 15 de Marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

## **2.3.- Marco normativo Ayuntamiento de Madrid**

Instrucción para la redacción del Anexo de Accesibilidad de proyectos en vías y espacios públicos del Ayuntamiento de Madrid.

Plan Madrid Incluye:

Ordenanza sobre Supresión de Barreras Arquitectónicas en las Vías Públicas y Espacios Públicos, aprobada por acuerdo plenario del Ayuntamiento de Madrid, de fecha 31 de octubre de 1980.

La citada Ordenanza, así como lo prescrito por otras ordenanzas municipales que impliquen cuestiones de accesibilidad, es de aplicación siempre que no entre en contradicción con ninguna de las leyes y decretos anteriormente citados.

*ANEJO 8: ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD*

---

### **3.- DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE ACCESIBILIDAD EN EL PROYECTO**

Debido a la naturaleza de las obras que componen en el presente proyecto, consistentes en la reposición de cableado substraído y de otros elementos deteriorados de la instalación, no se considera necesario el desarrollo de medidas de accesibilidad en el proyecto.

### **4.- DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE ACCESIBILIDAD DURANTE LA OBRA**

De acuerdo con los art. 26 y 27 de la Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de la Vías Públicas por Realización de Obras y Trabajos de 1992, en las ocupaciones que afecten a las aceras y puntos de la calzada debidamente señalizados como paso para peatones, habrá de mantenerse el paso (itinerario) de los mismos.

Los itinerarios peatonales que se ven afectados por las obras mantendrán en todo momento al menos las condiciones de accesibilidad exigidas en la Norma 8 del Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas. En cualquier caso, el modo de realizar las ocupaciones necesarias para las obras en los espacios peatonales será de tal manera que respete, lo mejor posible, las condiciones de acceso y utilización del espacio público para todas las personas sin discriminación por razón de discapacidad u otra. Se rá de aplicación también lo dispuesto en el artículo 39 del Documento Técnico contenido en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización



**iMADRID!**

ÁREA DE GOBIERNO  
DE DESARROLLO  
URBANO SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

---

## **ANEJO 9: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO  
DE LA AVENIDA DE FRANCISCO JAVIER SÁENZ DE OIZA.

**REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Este Estudio de Seguridad y Salud es redactado por la empresa Ingeniería y Prevención de Riesgos, S.L. en base a lo recogido en el Pliego de prescripciones Técnicas Particulares a regir en el "contrato de servicios para la realización de la coordinación en materia de seguridad y salud de las obras ejecutadas por la Dirección General de Vías y Espacios Públicos", exp: 300/2014/00041, siendo dicha empresa adjudicataria del contrato referido, por lo que se hace constar a los efectos oportunos.

Madrid, febrero de 2016

REVISADO

EL JEFE DE UNIDAD TÉCNICA  
DE COORD. DE SEG. Y SALUD



Fdo: Felipe González Fernández

CONFORME

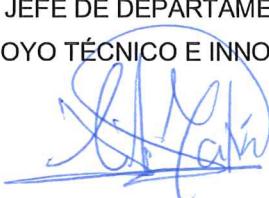
EL ADJUNTO DEPARTAMENTO DE  
APOYO TÉCNICO E INNOVACIÓN



Fdo: Julián Ortigosa Zamorano

Vº Bº

EL JEFE DE DEPARTAMENTO DE  
APOYO TÉCNICO E INNOVACIÓN



Fdo: Emilio Martínez Herranz

**INDICE****Pág.**

<b>CAPITULO I. MEMORIA .....</b>	<b>5</b>
1. OBJETO.....	5
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA .....	6
3. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	7
4. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.....	7
5. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA .....	8
5.1. MEDIDAS GENERALES.....	8
5.2. FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....	8
5.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA. ....	9
5.4. MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.....	10
5.5. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL.....	10
6. ANÁLISIS PREVENTIVO DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	11
6.1. TRABAJOS PREVIOS .....	11
6.2. TRABAJOS DE REPLANTEO.....	26
6.3. APERTURA Y LIMPIEZA DE ARQUETAS.....	27
6.4. ALUMBRADO PÚBLICO .....	28
6.5. ALBAÑILERIA, RELLENO Y HORMIGONADO .....	36
6.6. MANIPULACIÓN DE CARGAS CON MEDIOS MECÁNICOS .....	38
6.7. MANIPULACIÓN DE CARGAS DE MANERA MANUAL .....	39
6.8. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA .....	40
7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	44
8. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES .....	46
8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA , INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO.....	46
8.2 MEDIDAS GENERALES PARA LA MAQUINARIA PESADA.....	48
8.3 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TERRAS Y TRANSPORTE DE MATERIALES.....	50
PISÓN. PEQUEÑO COMPACTADOR.....	50
CAMIONES .....	51
PORTACONTENEDORES .....	52

MOTOVOLQUETES .....	53
8.4 MEDIOS DE HORMIGONADO .....	55
CAMIÓN HORMIGONERA.....	55
HORMIGONERA ELÉCTRICA (PASTERA) .....	56
8.5 EQUIPOS DE SOLDADURA .....	57
SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO .....	57
SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE.....	60
SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.....	63
8.6 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.....	65
APARATOS DE ELEVACIÓN EN GENERAL.....	65
CAMIÓN GRÚA.....	67
PLATAFORMA/CESTA ELEVADORA.....	68
8.7 EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS .....	70
ESCALERAS DE MANO.....	70
GRUPO ELECTRÓGENO .....	72
COMPRESORES .....	72
MARTILLOS NEUMÁTICOS.....	74
RADIAL ELÉCTRICA .....	74
PISTOLETE ELÉCTRICO.....	75
TALADRO PORTÁTIL.....	77
HERRAMIENTAS MANUALES .....	77
HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS .....	77
ESLINGAS.....	78
GATO MECÁNICO O HIDRÁULICO .....	79

**CAPÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES .....81**

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO .....	81
2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES.....	81
3. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	85
4. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS .....	85
5. CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES, INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	88
6. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	91
7. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES.....	92
8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.....	93
8.1 OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA PREVENTIVA .....	94
8.2 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA .....	96
8.3 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.....	98
8.4 DEBER DE VIGILANCIA DEL EMPRESARIO CONTRATISTA.....	99
8.5 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.....	100
9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	100
10. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS .....	101
11. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD.....	103
12. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES.	103

**CAPITULO III. PLANOS ..... 108**

PLANO N° 1: SITUACIÓN

PLANO N° 2: ESLINGAS

PLANO N° 3: PROTECCIONES INDIVIDUALES

PLANO N° 4: SEÑALES CONTRA INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS

PLANO N° 5: PROTECCIONES COLECTIVAS: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

PLANO N° 6: CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS Y SEÑALES DE ADVERTENCIA

PLANO N° 7: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PLANO N° 8: PLANO DE EVACUACIÓN

**CAPITULO IV. PRESUPUESTO ..... 118**

## CAPÍTULO I. MEMORIA

### 1. OBJETO

El presente 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. El objeto principal del Estudio es la “Prevención tanto de accidentes laborales y enfermedades profesionales como los daños que se puedan producir a terceros por las actividades y medios materiales que han de utilizarse en la construcción de las obras”.

También, en cumplimiento del art. 7 del R.D. 1627/97, el estudio facilita las directrices básicas al contratista para que, a su vez, cumpla con la obligación de redactar el “Plan de seguridad y salud” en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Las previsiones del estudio de seguridad deben considerarse como directrices básicas, por tanto no su pondrán responsabilidad de los autores en lo que se comprometa en el Plan de seguridad y salud.

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

En ningún caso, se podrá iniciar ninguna actividad nueva o diferente de las consideradas en este estudio que suponga un cambio de los métodos de trabajo previstos sin evaluar los nuevos riesgos y definir las medidas preventivas para controlarlos sometiendo ambos, vía modificación o actualización del plan de seguridad, a la aprobación de la Administración promotora previo informe del coordinador de seguridad designado por la misma.

Se ha intentado detectar todos los riesgos laborales previsibles en cada tajo según los criterios constructivos contenidos en el Proyecto, y las correspondientes medidas técnicas de protección y prevención aconsejables para eliminarlos o aminorar sus consecuencias negativas. Lógicamente no es fácil considerar aquellos otros riesgos que se originan como consecuencia de la ejecución de nuevas unidades de obra que surjan durante el desarrollo de las obras, o bien los cambios que se puedan introducir en la ejecución de las nuevas unidades supongan la modificación de los riesgos considerados, por lo que, se deberán introducir las correspondientes medidas alternativas que deberán ser concretadas en el correspondiente Plan de seguridad y salud y en sus modificaciones.

En 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, se regulan las diferencias existentes entre el Estudio y el Estudio Básico de Seguridad y Salud, en función de si la obra a ejecutar cumple o no con alguno de los supuestos que contempla el Artículo 4.1. En el caso de no responder a ninguna de las circunstancias en él previstas sería de aplicación, por exclusión, el punto 2 del mismo articulado, que obliga al promotor a la redacción de un Estudio Básico.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud, en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes, tal y como se desprende de la norma legal.

- Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) incluido en el proyecto sea igual o superior a cuatrocientos cincuenta mil setecientos cincuenta y nueve euros con diez céntimos (450.759,10).
- Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.

### Localización geográfica

Las obras objeto de este Estudio se encuentran en el Distrito de Hortaleza, en un tramo de la Avenida Francisco Javier Sáenz de Oiza.

### Descripción

Las obras, de forma general, consisten en lo siguiente:

Las obras que se contemplan en el proyecto son la reposición del cableado sustraído -el de distribución y parte del cableado de los báculos- y la reposición de todos aquellos elementos que pudieran haber sufrido algún daño por dicho robo, como son puertas y cajas de conexión de los báculos y las arquetas de derivación, para su posterior puesta en servicio.

Asimismo se contempla en este proyecto el hormigonado y adecuación de las arquetas existentes a fin de evitar futuros actos de vandalismo.

Las mencionadas obras comprenden las siguientes actuaciones:

#### *Apertura y limpieza de arquetas existentes*

Se procederá en primer lugar a abrir y limpiar todas las arquetas de registro existentes con el fin de poder meter las guías para comprobar las canalizaciones y posteriormente reponer el cable sustraído.

#### *Reposición del cableado sustraído*

Se procederá a la reposición de todo el cableado sustraído en las canalizaciones existentes, respetando la disposición primitiva de 6 circuitos por cada centro de mando.

#### *Reposición de material dañado*

Se procederá a reponer todo el pequeño material que pudiera haber sido dañado como consecuencia del robo del cable (cajas de conexión, puertas de soportes, etc.), así como se estimará un porcentaje de placas de toma de tierras deterioradas y de reposición de equipos y/o lámparas que pudieran estar sin servicio y que no se puede detectar por estar sustraídas las líneas de alimentación.

#### *Relleno de arqueta*

Posteriormente al tendido del cable, se llenarán las arquetas con arena de miga y se procederá a su hormigonado con una capa mínima de 10cm.

### 3. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo de la planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma.

Se deberá incluir un Plan de Obra, donde se indiquen las actividades y la duración de las mismas, y una programación durante el plazo de ejecución de las obras, que se fija en 3 meses

Para la ejecución de las obras anteriormente indicadas, las principales actividades a ejecutar son las siguientes:

- Trabajos previos.
- Replanteo.
- Apertura y limpieza de arquetas.
- Alumbrado público.
- Albañilería, relleno y hormigonado.
- Manipulación de cargas con medios mecánicos.
- Manipulación de cargas de manera manual.
- Señalización y balizamiento provisional de obra.

### 4. 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 tareas 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. Si 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 lo resuelve.

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

#### ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

En cumplimiento del artículo 5, apartado 6 del Real Decreto 1627/1997 por el que se establece la inclusión en el Estudio de Seguridad y Salud de las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores como pueden ser el mantenimiento y conservación, con la información disponible actualmente, y dado que en el Proyecto de ejecución no se prevé trabajos de esta índole, establecemos:

- Los riesgos estimados para cada unidad del proceso constructivo, que figuran en este Estudio, servirán de base para la identificación de los riesgos correspondientes a los posibles trabajos posteriores de mantenimiento y reparación de la obra, que vendrán determinados por la naturaleza y las características del trabajo a realizar.
- Las medidas preventivas estimadas para cada unidad del proceso constructivo, los equipos de protección individual, las protecciones colectivas, las características de los útiles, maquinaria y medios auxiliares especificados en este Estudio servirán de base para la ejecución de los trabajos posteriores de mantenimiento y reparación de la obra, cuya selección vendrá determinada por la naturaleza y las características del trabajo a realizar.
- Así mismo deberá conocerse el Proyecto de ejecución para conocer las características de lo ya construido y así poder identificar y prever el mayor número de riesgos.
- Cada una de las empresas que ejecute trabajos cumplirá la Ley 31/1995 sobre prevención de riesgos laborales y la normativa reglamentaria que la desarrolla, y concretamente deberá tener conocimiento del contenido de este Estudio de seguridad y salud de la obra para corroborar y complementar su evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva de acuerdo a los trabajos posteriores que realice y condiciones de trabajo asociadas a las características de la obra.
- En los trabajos de reparación y mantenimiento deberá atenderse a las obligaciones de coordinación de actividades empresariales para la prevención de riesgos laborales (art. 24 Ley 31/1995 desarrollado por RD 171/2004) para evitar que estos trabajos generen riesgos a otros trabajadores o a terceros presentes en la zona, y viceversa.

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.

## 5. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

### 5.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto 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.

### 5.2. 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.

Asimismo, todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo a su empresario.

### **5.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA 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.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado los 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.

De acuerdo con el Art. 20 de la Ley 31/95 de prevención de Riesgos Laborales, el contratista estará obligado a elaborar un Plan de Emergencia para su centro de trabajo. Dicho Plan deberá contener, al menos, los siguientes puntos:

- Objetivos y alcance
- Medios de protección técnicos (organigrama y humanos)
- Enumeración de las situaciones de emergencia: Accidente, incendio...
- Causas de las distintas situaciones de emergencia
- Actuación según el tipo de emergencia, definiendo cómo se va a proceder en cada caso

- Implantación del Plan
- Teléfonos de emergencias y teléfonos de asistencia médica jerarquizada (mutua, ambulancia, hospitales y centros de salud), incluso direcciones de los centros médicos.
- Documentación de primeros auxilios
- Itinerarios de evacuación, con planos
- Lugares donde se exhibirá la documentación de emergencia
- Ubicación de los botiquines de primeros auxilios.

#### **5.4. MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

Si bien la concreción del presente capítulo se encuentra recogida en el Pliego de Condiciones Particulares del presente Estudio de seguridad y salud, a continuación y con carácter general se incluyen algunas condiciones básicas a tener en cuenta a la hora de desarrollar en el Plan de seguridad y salud respecto del contenido preventivo recogido para cada una de las actividades analizadas en el presente Estudio.

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 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.
- Recursos preventivos, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas en el caso de que se produzcan riesgos especiales, y en los demás casos especificados en la ley 54/03 y el R.D. 604/06

Análogamente cuando por las características de los trabajos no exista obligación de nombramiento de recursos preventivos en una actividad, deberá prever el nombramiento de 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.

Se prohíbe expresamente la entrada en la obra de cualquier empresa o trabajador autónomo que no esté registrado en el correspondiente Libro de subcontratación.

#### **5.5. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL**

##### **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.

Se asegurará el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra en los distintos tajos en que se trabaje.

Para el cálculo de las instalaciones de higiene y bienestar se ha tenido en cuenta las indicaciones de la guía técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción que desarrolla el Real Decreto 1627/97.

- Dotación de vestuarios 2m<sup>2</sup> por trabajador, en estos se incluirán taquillas, bancos y asientos.
- Dotación de un lavabo por cada 10 trabajadores.
- Dotación de un urinario por cada 25 trabajadores.
- Dotación de un retrete por cada 25 trabajadores.

## 6. ANÁLISIS PREVENTIVO DE 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.

Sin perjuicio del uso de protecciones individuales indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en parte de las actividades relacionadas en el presente Estudio de seguridad y salud, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra que disponga de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad cuando existan cargas suspendidas y junto a máquinas en movimiento.
- Mono de trabajo con chaleco reflectante o elementos reflectantes.
- Botas de seguridad de puntera reforzada.
- Traje y botas de agua (cuando las condiciones meteorológicas o de trabajo lo requiera).

Si existieran excepciones para el uso de esta equipación (retirada de chaleco reflectante en trabajos de soldadura,...), el contratista justificará, técnicamente y en el Plan de seguridad, dichas excepciones.

### 6.1. TRABAJOS PREVIOS

En los primeros estadios de la obra existen muchas actividades que no tienen relación directa con la ejecución de una actividad concreta, pero que son necesarias para la correcta gestión, desarrollo de la obra y su adecuación como centro de trabajo.

Dentro de estos aspectos se incluye:

- Emplazamiento de instalaciones de higiene y bienestar
- Señalización de seguridad en zona de accesos a obra y viales de circulación
- Control de accesos de maquinaria y personal
- Condiciones del entorno en que se realiza la obra
- Trabajos con riesgo especial. Presencia de recurso preventivo
- Interferencias entre actividades, medidas organizativas
- Interferencia con servicios afectados

- Almacenamiento y acopios
- Señalización de obra
- Instalaciones eléctricas provisionales
- Iluminación tajos

Durante las actuaciones previas de obra, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de recurso preventivo permanentemente. El contratista en el Plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos. De forma concreta, deberá considerar que durante la manipulación de prefabricados, las actuaciones con riesgo eléctrico y en las que se requieran trabajos con riesgo especial de caída en altura, como mínimo deberá estar presente un recurso preventivo.

### **EMPLAZAMIENTO DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Dichas zonas se dotarán de buenos accesos y de todos los servicios. El Plan de seguridad y salud preverá y planificará para su montaje una adecuada nivelación del terreno, la construcción de pequeñas bancadas de soporte de casetas, su descarga mediante grúa autocargante y las operaciones de enganche y desenganche de las instalaciones a la grúa evitando el riesgo de caída en altura.

Serán de aplicación los riesgos y medidas preventivas para evitar dichos riesgos de la actividad recogida en este Estudio de seguridad y salud de Manipulación de cargas con medios mecánicos

### **SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN ZONA DE ACCESOS A OBRA Y VIALES DE CIRCULACIÓN**

- Se señalizarán los accesos a obra como mínimo con:
    - Señal de advertencia: “peligro obras”
    - Señal de prohibición: “prohibido el paso a toda persona ajena a obra”.
  - Señalización de seguridad en obra como mínimo con:
    - Señal de prohibición “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”.
    - Señales de obligación: “uso de casco, uso de protectores auditivos, uso de botas, uso de gafas o pantallas”.
- En la zona de instalaciones provisionales de obra:
- Señal de equipo de primeros auxilios (vestuario).
  - Señal de situación de extintor: almacenes.
- Se delimitarán y protegerán con vallas aquellas zonas con riesgos diversos, entre otros: huecos existentes, límites de zonas de acopio...
  - En viales: Se atenderá tal y como está establecido en el Pliego de Condiciones Particulares a las condiciones de señalización establecidas en la Ordenanza Municipal Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas en el Término Municipal de Madrid.

### **CONTROL DE ACCESO DE PERSONAL Y MAQUINARIA**

El contratista definirá un procedimiento de control de acceso a obra, tanto de los trabajadores como de la maquinaria, teniendo en consideración como mínimo lo que se expone a continuación:

Ninguna persona podrá trabajar en las obras sin que acredite su identidad mediante DNI y aporte su alta en la seguridad social, justificantes de formación, información, reconocimiento médico, registro de entrega de EPIs, certificado de aptitud y autorización de uso de maquinaria. Además, toda persona que se encuentre dentro de la obra deberá llevar como mínimo mono de trabajo, chaleco reflectante y botas de seguridad.

El empleo de trabajadores provenientes de Empresas de Trabajo Temporal quedará restringido a los acuerdos alcanzados en reunión de 28/03/2011 de la Comisión Negociadora del IV Convenio General del Sector de la Construcción (IV CGSC), que aprueba la Resolución de 5 de abril de 2011, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y se publica el acta con los acuerdos de modificación del Convenio. Donde se incorpora, pues, al IV CGSC un anexo en el que se detallan los puestos de trabajo con limitaciones absolutas y relativas para ser ocupados por trabajadores contratados por ETT, limitaciones que obedecen en todo caso a razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores.

En el caso de que se trate de trabajadores extranjeros desplazados a España, la empresa contratante del mismo deberá cumplir los requerimientos respecto al empleo en la obra de trabajadores extranjeros, comunicándolo a la Autoridad Laboral, detallando: identificación de la empresa, datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados, identificación de las empresas y centros de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán sus servicios, fecha de inicio, duración prevista del desplazamiento y determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

Con el objeto de controlar el acceso de los mismos, se tomarán las siguientes medidas:

En caso de existir subcontrata, ésta enviará a principios de mes (o cuando se incorporen) el listado mensual de trabajadores que vayan a trabajar en las obras, así como la documentación correspondiente de cada trabajador.

Cuando los trabajadores se presenten en obra por vez primera, se personarán ante el Técnico de Prevención para que sean acreditados

Con la maquinaria que trabaje en las obras, se procederá de la misma manera, el contratista sólo permitirá su entrada en obra a la maquinaria que aporte como mínimo la siguiente documentación:

- ITV (o registro de inspección y mantenimiento realizado en caso de no tratarse de un vehículo).
- Certificado CE
- Seguros
- Manual de instrucciones

Por último señalar que el contratista debe asumir la obligación de garantizar la estabilidad estructural de las diferentes instalaciones de obra y medios auxiliares, así como de las zonas de trabajo, disponiendo del cálculo justificativo correspondiente.

## **CONDICIONES DEL ENTORNO EN QUE SE REALIZA LA OBRA**

### **Condiciones fijas del entorno**

La obra se desarrollará en una zona totalmente urbana, por lo que será muy importante su correcta señalización, vallado y vigilancia para evitar que accedan a la misma viandantes o vehículos o que circulen por la vía pública. En este sentido se proyecta un vallado perimetral mediante valla de contención peatonal.

Se balizarán o cerrarán a criterio del Jefe de obra con valla de contención peatonal zonas susceptibles de generar riesgos:

- Zonas de acopio de material
- Zonas de combustibles
- Zona de actuación
- Caminos de circulación peatonal

#### **Condiciones climatológicas del entorno**

Es importante tener en consideración las condiciones climatológicas existentes en la zona.

Se establece como mínimo que ante la presencia o proximidad de fuertes tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos para evitar que tales inclemencias puedan provocar especialmente caídas innecesarias.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones y se esperará a que dichos efectos desaparezcan para comenzar o reanudar los trabajos.

#### **TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO**

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

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

Asimismo, al encontrarnos en una obra de construcción, es de aplicación el R.D. 1627/1997 por lo que se debe cumplir lo establecido en la Disposición adicional única del R.D. 1627/1997, referente a la presencia de recursos preventivos en obras de construcción ampliada mediante el R.D.604/2006, que dice en su disposición adicional única que “La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

## ANEJO 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- El Plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y a la modificación del Plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del citado Real Decreto”.

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

En particular, el empresario dispondrá de presencia de recurso preventivo como mínimo en las siguientes actividades y tajos:

- Trabajos con riesgo de atropello por vehículos ajenos a la obra.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados (casetas, etc.).
- Manipulación de cargas pesadas.
- Las actuaciones con riesgo eléctrico.
- Los trabajos en altura (en caso de ser preciso cambiar alguna luminaria).

## INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES, MEDIDAS ORGANIZATIVAS

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

Lógicamente el presente Estudio de seguridad y sus conclusiones serán considerados en las medidas organizativas que se establezcan en el Plan de seguridad y salud. Entre dichas medidas el contratista deberá considerar, además de todo lo comentado, como mínimo, los siguientes aspectos:

- No se podrán realizar actividades cuya ejecución interfiera directamente en la ejecución de otras actividades que se realizan en las proximidades, de tal forma que la ejecución de una actividad genere riesgos a la otra, y viceversa.
- La principal actuación para evitar este tipo de situaciones es que los mandos organizativos (Jefe de obra, Jefes de Producción y Encargados) organicen las actividades y los tajos para evitar interferencias entre dos actividades. La misma solución se deberá adoptar entre fases de ejecución distintas que pueda haber en una misma actividad.
- Si esto no se puede dar, en el Plan de seguridad y salud se deberá establecer las medidas a adoptar para que los trabajos de un tajo no generen riesgos al otro, y viceversa.

De forma particular, en la ejecución de actividades principales, deberá coordinar las distintas fases de trabajo para que no haya interferencia entre ellas, y deberá establecer en el Plan de

seguridad y salud las medidas organizativas a disponer para conseguir dicha premisa. Como casos particulares se pone de manifiesto:

- Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los propios de ejecución, no obstante, si por razones estrictamente imprescindibles sea necesario que el equipo de topografía haga actuaciones en las zonas propias de ejecución de actividades, el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo acaben, siempre con el fin de evitar interferencias.
- En las actuaciones de reposición de conducciones de abastecimiento y saneamiento, reposición de telefónica, reposiciones de líneas eléctricas, no se permitirá que entre nadie ajeno a las zonas de actuación. Además cuando dichas labores puedan concurrir con la existencia de tráfico rodado, se señalizará y se diferenciará la zona de trabajo con barrera New Jersey.

## INTERFERENCIA CON SERVICIOS AFECTADOS

En el proyecto en principio, no se contempla que pueda haber servicios afectados, ya que no se prevé la necesidad de realizar calas ni excavaciones, ni existen líneas aéreas que puedan verse afectadas por los trabajos de la obra.

A pesar de esto, al estar dentro de lo posible la realización de calas para descubrir la canalización de alumbrado y existir una partida alzada en el Proyecto, la empresa contratista deberá solicitar antes de la ejecución de las obras a las compañías suministradoras que remitan las características de sus redes y la aprobación de las instalaciones proyectadas, así como estudiar las respuestas de las suministradoras y los servicios municipales que pueden existir, verificando en la zona de trabajos la información recogida, manteniendo en caso preciso contacto con todas las compañías de servicios y organismos que disponen de infraestructuras en la zona colindante, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción, así como la previsión de renovación, modificación o ampliación de las mismas en la zona, con el fin de coordinarlas con la ejecución de las obras que se definen en el Proyecto.

Cuando existan interferencias con servicios que se encuentren en el ámbito de actuación del Proyecto, la empresa contratista deberá a través del Plan de seguridad y salud de la obra realizar una enumeración de los riesgos que nos podemos encontrar en la zona de trabajos, y la forma de prevenirlos, teniendo en cuenta que no está previsto en el Proyecto el desvío o reposición de ninguno de ellos, por lo que si durante la ejecución de la obra la empresa contratista tiene previsto el desvío o reposición de algún servicio deberá incluir en su Plan de seguridad y salud las medidas preventivas a disponer.

Entre las medidas preventivas que como mínimo deberán tenerse en cuenta en el Plan de seguridad y salud (o Anexo al mismo), ante cualquier interferencia durante los trabajos de excavación, citar:

- Antes de empezar a excavar se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la obra. Conocidos estos servicios, hay que ponerse al habla con los departamentos a los que pertenecen. Si es posible se desviarán estas conducciones, pero en aquellas ocasiones en que haya que trabajar sin dejar de dar servicio se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
  - En caso de ser preciso realizar calas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las instalaciones, estas se realizarán siguiendo la información proporcionada por la

- compañía correspondiente y siempre contando con la presencia de personal de la compañía afectada.
- No podrán manipularse válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Suministradora.
  - En los casos en los que no pueda procederse al desvío o supresión de alguno de los servicios, aún interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades se extremarán las medidas para evitar su rotura.
  - Con carácter general, en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, se dispondrán obstáculos que impidan el acercamiento.
  - En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción.
  - No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

Vamos a realizar una enumeración de los riesgos que nos podemos encontrar en la zona de trabajos, y la forma de prevenirlas. En caso de aparecer algún otro servicio afectado, el contratista reflejará en su Plan de seguridad y salud los riesgos que se presentan y las medidas preventivas precisas para evitar dichos riesgos.

### **Líneas eléctricas subterráneas**

#### Identificación de riesgos

- Contactos eléctricos directos e indirectos

#### Medidas Preventivas

- 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 no ser esto posible y realizar trabajos que puedan afectar a la línea, deberá estar presente un recurso preventivo para la vigilancia de las medidas preventivas adoptadas.
- 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 informará y marcará en el terreno la posición de las líneas eléctricas subterráneas
- No se tendrán cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Se empleará la señalización indicativa del riesgo eléctrico, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

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

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones 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 excavará 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 no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección de la línea:

- Se excavará 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.
- Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las excavaciones, zanjas y pozos, se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, las cinco reglas siguientes, a aplicar en este orden:

- 1<sup>a</sup>: Descargo de la línea
- 2<sup>a</sup>: Bloqueo contra cualquier alimentación
- 3<sup>a</sup>: Comprobación de la ausencia de tensión
- 4<sup>a</sup>: Puesta a tierra y en cortocircuito
- 5<sup>a</sup>: Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión mediante su recubrimiento o delimitación.

### Protecciones Individuales

- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC

### **Conducciones subterráneas de agua**

#### Identificación de riesgos

- Aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones.
- Riesgo eléctrico por contacto de bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de conducciones.

#### Medidas Preventivas

- Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías.
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la Compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

#### Protecciones Individuales

- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC

#### **Conducciones de gas**

#### Maquinaria a utilizar

Sólo estará permitido el uso de martillo mecánico.

Los riesgos y las medidas a adoptar en relación con la maquinaria, están reflejados en el apartado correspondiente a maquinaria de la memoria de este Estudio de seguridad.

#### Personal para la realización de la actividad

Del conjunto de dos operarios encargados de realizar las calas, uno de ellos será responsable de vigilar la aparición de posibles riesgos mientras el otro realiza el vaciado.

Contaremos con la presencia de personal de la compañía durante la realización de las calas, así como durante la detección de la situación de las tuberías.

También se encontrará en el tajo un recurso preventivo que se encargará de comprobar las medidas de Seguridad antes del inicio del tajo.

#### Identificación de riesgos

- Explosiones.
- Inhalaciones tóxicas.
- Rotura de canalización
- Incendios
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas

- Queda terminantemente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.
- Queda totalmente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Se debe mantener una vigilancia rigurosa durante el tiempo necesario, o supresión de la línea de gas si interfiere la ejecución de la obra.
- Caso que no sea posible el desvío o supresión, se señalizará adecuadamente su traza y profundidad en las zonas que interfiera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea de gas.
- En los trabajos que puedan causar riesgo de emanaciones por contacto directo o indirecto con la línea de gas se extremarán las medidas para evitar riesgo de picado o rotura de la línea.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad, se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios. Indicando además el área de seguridad.
- Para conducciones enterradas a profundidad igual o menor de 1,00 m se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en el número que se estime necesario, para asegurarse de su posición exacta.
- Para conducciones enterradas a profundidad superior a 1 m se podrá empezar la excavación con máquina, hasta llegar a 1,00 m. sobre la tubería, procediéndose a continuación como en el punto anterior.
- En caso de tener que intervenir en la tubería, se descubrirá longitudinalmente un tramo algo superior al estrictamente requerido, a fin de permitir la flexión de la tubería con gatos, para realizar los acoplamientos necesarios. No se descubrirán tramos de tubería de longitud superior a 15 m.
- No se permitirá la excavación mecánica a una distancia inferior de 0,50 m. de una tubería de gas a la presión de servicio.
- Está prohibida la utilización, por parte del personal, de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de cualquier clase.
- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gaseoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en éstos trabajos, estarán perfectamente aislados y se procurará que en sus tiradas no haya empalmes.
- En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la Compañía instaladora.
- El Plan de actuación consistirá en llamar a la Compañía instaladora, que serán los que establezcan el método operativo, y en caso de realizar trabajos que puedan afectar a la red de gas, deberá estar presente un recurso preventivo para la vigilancia de las medidas preventivas adoptadas.

#### **Red de comunicaciones telefónica**

En caso de ser preciso realizar catas de reconocimiento para comprobar la ubicación de las conducciones, éstas se realizarán siguiendo la información proporcionada por la compañía correspondiente.

El equipo encargado de realizar dichas calas estará formado por una maquina mixta y dos operarios, realizándose bajo la supervisión de personal competente. La profundidad de la cala estará determinada por la situación de las líneas.

#### Identificación de riesgos

- Interrupción del servicio por motivo de un leve picotazo o aplastamiento.

#### Medidas Preventivas

- Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales.
- Se solicitará de la Compañía suministradora su presencia para actuar en consecuencia.

### **ALMACENAMIENTO Y ACOPIOS**

El contratista deberá analizar en su Plan de seguridad y salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los distintos acopios de la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- Solicitará a los fabricantes y suministradores, las medidas de seguridad, respecto a los materiales, equipos y productos que se vayan a utilizar en la obra. Estas medidas deberán actualizarse en la documentación preventiva de la obra.
- El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de los materiales y el proceso productivo.
- Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios.
- Deberán ser claras y bien definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.
- El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante del material. No se permitirá el acopio de materiales sobre taludes o situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano.
- En el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- La iluminación en las zonas de paso es imprescindible, al igual que en las zonas de trabajo.
- Se señalizarán las zonas de tránsito de vehículos.

- Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.
- Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.
- No se almacenarán productos peligrosos en zonas de almacén y otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.
- Durante la descarga de cualquier tipo de material se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso. El proceso de descarga se definirá de manera que no se permita la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel.

### **Acopios de elementos prefabricados**

Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- El acopio se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte de elementos prefabricados 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.
- En ningún momento se podrá trepar por los acopios, tanto en su ubicación de acopio, como en los camiones de transporte.
- Cualquier actuación a realizar para el eslingado de las piezas se realizará con escaleras de mano, estando prohibido salir de las mismas para otras actuaciones.

### **Almacenamiento de pinturas y requisitos de los depósitos y garrafas de combustibles**

Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- Habrá 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 de 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.

### **Acopio de botellas de gases licuados**

- El almacenamiento de estos tipos de productos así como sus desechos estará perfectamente señalizado al igual que sus riesgos derivados, además cada contenedor tendrá un etiquetado que indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.

- Se comprobará periódicamente que los manómetros estén en perfectas condiciones.
- Para su utilización es obligatorio de válvula anti-retroceso.
- El almacenamiento de las bombonas llenas se realizará en lugares protegidos de ambientes calurosos, situándolas en posición vertical y sujetas.
- Se separarán las botellas llenas, tanto de las vacías como de otras que contengan gases diferentes.
- No obstante, se estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione estos tipos de materiales, evitando disponer de un acojo de este tipo de materiales. Dicho suministrador aportará el material necesario y recogería el material sobrante.

## SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Comprenderán todos los trabajos necesarios para la correcta desviación del flujo del tráfico durante las diferentes fases de actuación.

- Colocación de la protección a la zona de trabajo que afecte a calzada mediante barrera New Jersey de plástico.
- Colocación de balizas luminosas.
- Colocación y retirada de señales, paneles, carteles y flechas.

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.
- La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en la vigente Ordenanza del Ayuntamiento de Madrid
- Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas existentes en las calzadas que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca con motivo de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.
- Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.
- Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensa necesarios.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente, con la intención de retirarlo a continuación.
- 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.
- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante vallas.
- De noche o en condiciones de escasas visibilidad la barrera y los paneles direccionales se alterarán con elementos luminosos cada tres o cinco elementos de balizamiento.

## ANEJO 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a la 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.
- Cuando un vehículo o maquinaria de la obra esté parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de puertas, 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 parte de la calzada abierta al tráfico. Cuando no se posible y se invada la zona abierta al tráfico permanecer en todo momento un operario para vigilar las maniobras de la maquina y un señalista para controlar el tráfico.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de obras.
- El personal formado y 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.
- Cuando la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de los elementos luminosos.
- No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Esta maniobra se realizará 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.
- 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.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como 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.
- Queda terminantemente prohibido, el cruce de calzadas por lugares no habilitados para ello, así como permanecer fuera de la zona cortada al tráfico.
- Trabajos de señalista:
  - Uso ineludible de los equipos de protección individual, en particular el chaleco reflectante de alta visibilidad, sin el cual no estará permitido iniciar el trabajo.
  - Los señalistas seguirán rigurosamente las instrucciones que le serán dadas previamente por su superior.
  - Los señalistas se situarán en zonas de relieve regular, con total dominio del entorno, evitando en todo momento pasos superiores, terrenos quebrados o intersecciones peligrosas.
  - Antes de colocar un puesto de señalista se estudiará atentamente la zona donde se sitúa para conocer la forma de ponerse a salvo ante una necesidad.
  - No situarse en la trayectoria de los vehículos. Se prohíbe la presencia en el radio de acción de vehículos y maquinaria.

- No se podrá acercar a camiones ni a maquinaria, pues además del riesgo de atropello puede existir riesgo de caída de material de cajas, palas, etc. Los señalistas estarán atentos a las bocinas de marcha atrás de los vehículos.
- Los señalistas estarán protegidos mediante señalización de obras previa y elementos de balizamiento, conforme a lo recogido en este Estudio
- Zonas de trabajo despejadas y ordenadas.
- Habilitar pasos peatonales provisionales en los lugares que corresponden durante el periodo que se mantenga la señalización instalada.
- Protecciones individuales del personal dedicado a la señalización de obra:
  - Mono de trabajo de alta visibilidad.
  - Botas de seguridad.
  - Chalecos reflectantes para todo el personal dedicado a la señalización provisional de la obra.
  - Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (manipulación de materiales).
  - Faja lumbar.

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

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. Con carácter mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los trabajadores que realicen estos trabajos, tienen que ser cualificados según el R.D.614/2001.
- Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación, disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados
- La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igual como máximo a 30 mA.
- Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.
- La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmios.

- Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.
- Cuando hay instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.
- En caso de tendido sobre suelo en las zonas de paso, las mangueras estarán protegidas y enterradas para evitar aplastamientos.
- La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica.
- Se evitarán empalmes confeccionados con cintas aislantes, estableciendo prolongadores mediante clavijas móviles estancas.
- Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.
- Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones.
- Se exigirá limpieza de los cuadros que permanecerán cerrados permanentemente.
- Una vez terminado el trabajo se desconectará la máquina o herramienta

#### **ILUMINACIÓN DE LOS TAJOS:**

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. En caso preciso, ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- Las zonas de paso de la obra y lugares especialmente peligrosos estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### **6.2. TRABAJOS DE REPLANTEO**

Los trabajos de replanteo engloban aquellos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía.

##### Identificación de riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendida
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

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

- 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.
- 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. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín que será revisado con periodicidad. Cuando el vehículo de obra, no sea estacionado correctamente, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas, además de señalizarse y balizarse.
- 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.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos eléctricos directos o indirectos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Se deberán cumplir las medidas preventivas del resto de trabajos cuando se vean afectados a los mismos riesgos (por ejemplo, replanteo en zonas de montaje de luminarias, etc.).
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos y de botas de seguridad y chaleco reflectante en todo momento en la obra.

### **6.3. APERTURA Y LIMPIEZA DE ARQUETAS**

Se incluye en este apartado los trabajos de apertura, demolición del hormigón y limpieza de las arquetas. Estos trabajos se realizarán previsiblemente mediante compresor y martillo neumático (o pistolete eléctrico) y con herramientas manuales.

Los escombros producidos, se cargarán mediante dumper en contenedor, llevándose a vertedero con camión portacontenedores.

Identificación de riesgos.

- Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
- Atropellos
- Proyección de partículas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Ambiente polívigeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medidas preventivas

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

- Se dispondrá siempre un vallado adecuado, acompañado de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros.
- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.

- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas.
- El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en la demolición, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador. Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.
- El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga. La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores.
- Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas o vehículos, así como movimientos bruscos verticales y laterales, provocan lesiones corporales fundamentalmente en la columna vertebral y aparato digestivo. La protección es mediante cinturones de protección especiales de gran altura, para comprimir y sujetar el cuerpo.
- Orden y método de realización del trabajo.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo y prohibición de acceso a las mismas.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos y de gafas antiproyecciones durante demoliciones.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a dumper.
- Cumplimiento de medidas preventivas de los equipos y herramientas a utilizar, así como para la manipulación manual de cargas.

Protecciones individuales:

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Faja antilumbar
- Mascarilla
- Pantalla o gafas de protección
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad

#### 6.4. ALUMBRADO PÚBLICO

Descripción de la actividad

Los trabajos previstos a realizar son los correspondientes a la reposición de la red de alumbrado existente, no incluyéndose en este Estudio el tratamiento preventivo del posterior conexionado de la misma a la red de energía eléctrica existente para su correcto funcionamiento, trabajo que se prevé realizará la compañía suministradora (En caso de ser preciso dicho conexionado por la obra, el contratista deberá recoger en su Plan de seguridad los riesgos y medidas preventivas de aplicación durante dichos trabajos, cumpliéndose el REBT y el RD 614/2001).

Por ello, todos los trabajos recogidos en este punto se realizarán sin tensión en la instalación y elementos a montar.

Previsiblemente, se aprovechará la canalización eléctrica dispuesta, así como las cimentaciones existentes.

Si bien no se prevé directamente en el Proyecto la modificación de los báculos, sí que se recoge la estimación de un porcentaje de reposición de equipos y/o lámparas que pudieran estar sin servicio y que no se puede detectar por estar sustraídas las líneas de alimentación, así como se incluye una partida alzada s justificar de obra civil o eólica, por lo que se incluye en este Estudio el desmontaje de los báculos existentes para su sustitución y montaje de nuevos, así como la sustitución de luminarias

Las distintas unidades de obra necesarias para el alumbrado público son:

Desmontaje y montaje de báculos y luminarias.

Instalación eléctrica

Instalación de cajas de conexión, protección y armarios para centros de mando  
Puesta a tierra de la instalación y tendido de cableado.

#### Maquinaria a utilizar

- Camión grúa
- Gatos hidráulicos
- Plataforma elevadora
- Equipos de soldadura
- Herramientas manuales y eléctricas
- Grupo electrógeno o generador

#### **Desmontaje y montaje de báculos y luminarias.**

Los trabajos a ejecutar consisten en la retirada de báculos existentes para su sustitución y la colocación de nuevos báculos de alumbrado.

En caso de ser precisa la ejecución de esta unidad, se prevé que la pintura de los báculos se realice previamente a su izado, en taller principalmente, y en caso de ser preciso realizar algún retoque en altura se utilizará cesta/plataforma elevadora.

Igualmente, para el montaje de luminarias una vez montado el báculo o la sustitución en báculos ya existentes, se prevé la utilización de cesta/plataforma elevadora.

#### Identificación de riesgos

- Caídas a nivel
- Atropello y golpes con vehículos
- Atrapamientos y cortes con máquinas herramientas
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales
- Aplastamientos de extremidades inferiores por máquinas de aplicación

#### Medidas preventivas

- En los trabajos de montaje de piezas metálicas, los gruistas tendrán instrucciones claras respecto de las cargas máximas autorizadas que no pueden rebasarse, así como sobre las prácticas seguras a seguir, evitando el paso de cargas sobre personas y utilizando correctamente las eslingas y aparejos. Si se han de elevar elementos de gran superficie, deben extremarse las precauciones, ya que el viento constante o las ráfagas pueden llegar

a volcar las grúas o golpear a los operarios con las piezas. En días de lluvia intensa, tormentas, nieve o heladas fuertes se suspenderán los trabajos, al igual que cuando la velocidad del viento sea elevada. Los encargados de las maniobras deben tener una perfecta coordinación para evitar choques y golpes...

- El acopio de elementos metálicos debe hacerse en orden inverso al de su utilización, planificándose de modo que cada elemento que vaya a ser transportado no sea estorbado por ningún otro. Los caminos de acceso y circulación se encontrarán protegidos, manteniéndose siempre limpios y en perfecto orden. Para dirigir los apoyos se utilizarán cuerdas guía sujetas a los extremos de los mismos. Las cuerdas guías correspondientes se colgarán del último tramo ensamblado. La grúa no soltará la pieza metálica hasta que ésta esté anclada a su cimentación.
- El personal destinado al ensamblamiento y graneteado de los tramos izados deberán de hacer uso de los cinturones o bolsas portaherramientas.
- Antes de iniciar cualquier trabajo se delimitará la zona de influencia, no permitiendo el paso a peatones ni a vehículos debajo de las cargas suspendidas.
- Para el desmontaje, no se eliminarán las sujetaciones de los báculos hasta que no estén enganchados por la grúa, mediante eslinga en perfecto estado. El proceso de montaje será el inverso, no soltándose el báculo de la grúa hasta que se encuentre perfectamente fijo a la placa de anclaje.
- El enganche de los báculos se hará de tal manera que la eslinga que abrace el elemento a colocar, tenga impedido su desplazamiento.
- El enganche será tal que una vez colocado el báculo en su posición definitiva, al destensar la eslinga ésta caerá hasta la base del báculo donde se desenganchará. Si es preciso subir a desenganchar, se hará uso de cesta elevadora.
- Los trabajos que se tengan que efectuar en punta de báculo se harán a ser posible cuando éste se encuentre en tierra. Los trabajos a efectuar en altura se llevará a cabo desde cestas/plataformas con marcado CE y declaración de conformidad con todos sus elementos fabricados para la elevación de personas. Asimismo, la pintura de las columnas se realizará en el suelo, y si es preciso repasarla una vez colocado el báculo en su cimentación, se empleará dicha cesta elevadora. Se cumplirá la ficha de seguridad de la pintura que se utilice, utilizando los epi's indicados y siguiendo las medidas preventivas recogidas en la misma que deberán ser conocidas por el trabajador.
- En el caso de realizarse la pintura en obra, con anterioridad a la colocación del báculo, serán de aplicación las siguientes medidas preventivas:
  - El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas,...).
  - Se cumplirá la ficha de seguridad de cada producto a utilizar.
  - Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.
  - Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características.
  - Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.

#### Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad en caso preciso de trabajos en altura.
- Chaleco o ropa reflectante.

### **Instalación eléctrica**

#### Descripción de la actividad

Los trabajos a realizar dentro de este apartado se prevé que corresponden a la colocación de cajas y armarios, y al montaje de la red de tierras, no estando previsto dentro de este proyecto su posterior conexionado a la red de energía eléctrica (que previsiblemente lo realizará la compañía suministradora). En caso de ser preciso dicho conexionado por la obra, el contratista deberá recoger en su Plan de seguridad los riesgos y medidas preventivas de aplicación durante dichos trabajos, como mínimo las recogidas en este documento.

Las distintas unidades de obra necesarias para el montaje de la instalación eléctrica son:

Instalación de cajas de conexión, placa de toma de tierra, protección y armarios.

Puesta a tierra de la instalación

Todos los trabajos recogidos en este apartado se realizarán sin tensión.

#### Maquinaria a utilizar

Camión pluma

Escaleras

Herramientas manuales y eléctricas

#### ***Instalación de cajas de conexión, protección y placa de toma de tierra***

Los trabajos a ejecutar consisten en la instalación de cajas de conexión y protección a lo largo de la instalación eléctrica así como de armarios y placa de toma de tierra en interior de arqueta. Debido a la particularidad de esta obra, se incluyen en este apartado las posibles reparaciones a realizar en los elementos existentes, por lo que se contempla la posibilidad de realizar algún tipo de oxicorte o soldadura eléctrica con objeto de retirar y/o sustituir algún elemento de dicha instalación que se encuentre dañado

Para la fijación del armario se ancla la base al suelo mediante tacos de plástico. El bastidor se colocará sobre la base ya aislada, utilizando dos ranuras existentes en el lado posterior del bastidor, el frontal se ancla mediante tornillos que unen ambos elementos (base y bastidor).

#### Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Golpes y cortes
- Atropello y golpes con vehículos
- Atrapamientos y cortes con máquinas herramientas
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales
- Contacto eléctrico

### Medidas preventivas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.
- Se delimitará la zona, señalizándola, evitando en lo posible el paso del personal por los trabajos. Al tratarse de trabajos que afectan a la calzada, se dispondrá la señalización precisa según la Ordenanza para proteger a los trabajadores del riesgo de atropello, realizándose el corte de carril en caso preciso.
- Balizamiento mediante vallas para evitar la entrada de terceros.
- La zona de acopios también estará protegida por vallas de contención de peatones en todo su perímetro.
- Se dispondrán zonas específicas para realizar el acopio ordenado de los diferentes materiales en la zona de trabajo y el montaje en caso preciso, para evitar obstáculos e impedimentos de paso u otras actividades en las proximidades. Acopio de materiales ordenados, junto a los tajos y fuera de las zonas de paso.
- Se vigilará la estabilidad de los acopios.
- Se revisará al comenzar la jornada el estado correcto de herramientas, cables y conexiones eléctricas, desechándose aquéllas que se encuentren en mal estado.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- Se cerrará al paso las zonas de trabajo en prevención de tropiezos o pisadas sobre objetos.
- Todas las herramientas dispondrán de doble aislamiento, conductores en perfecto estado, etc., así como las correspondientes protecciones.
- El transporte de los equipos se realizará tomando las debidas medidas de seguridad, evitando esfuerzos.
- Durante las tareas de desembalaje, se procederá según indica el manual de instalación del equipo, retirando las protecciones, paletas etc., depositando el equipo en el suelo sin golpearlo. Se colocará el equipo en el lugar previsto para la instalación.
- Para la ejecución de estos trabajos, se tendrán en cuenta los aspectos desarrollados en el apartado de Manipulación de cargas con medios mecánicos y de manera manual, soldadura eléctrica, soldadura oxiacetilénica, etc., así como los del resto de la maquinaria y herramientas a utilizar del presente Estudio de seguridad y salud.

### Protecciones individuales

- Guantes dieléctricos
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad.
- Protecciones para soldadura

### **Puesta a tierra de la instalación y tendido de cableado**

La puesta a tierra consiste en la puesta a tierra de los elementos.

Para el tendido de los cables en canalización, se pasa primero un alambre guía por el conducto. La bobina con el cable se coloca al mismo lado que la cámara de registro y a una distancia prudencial de la misma de forma que el cable pueda entrar desde la parte superior de la bobina, con una ligera

curvatura durante la operación de tendido. La bobina se mantendrá levantada por una pareja de gatos adecuados, y bien nivelada.

En caso de realizarse las conexiones mediante soldadura de alto punto de fusión, se empleará soldadura aluminotérmica o eléctrica, desarrolladas en este Estudio de seguridad y salud.

Si bien no está previsto la conexión de la instalación a la red (por lo que se prevé la realización de todos los trabajos sin tensión), se incluyen medidas preventivas de aplicación para que sea preciso actuar con tensión e incluso realizar la conexión, medidas que deberá desarrollar el contratista en su Plan de seguridad.

#### Identificación de riesgos

- Daños en la vista, rostro y manos por proyecciones de la soldadura
- Golpes por objetos y herramientas
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Interferencias y contactos con líneas eléctricas subterráneas
- Heridas por manipulación
- Contacto eléctrico

#### Medidas preventivas

- Los equipos instalados se conectarán a la red de tierras mediante cable de tierra, el cual está identificado por los colores amarillo y verde.
- Se exigirá la colocación de tierras en los extremos de los dos circuitos en los que pretendemos trabajar.
- Colocar tantos equipos de puesta de tierras como sean necesarios, protegiendo perfectamente la zona de trabajo
- Tratamiento químico del terreno si hay que reducir la resistencia de la toma de tierra.
- Comprobación en el momento de su establecimiento.
- La primera operación que realizará el técnico es comprobar que la toma de tierra está conectada a la central, comprobando después cuales son las circunstancias de conexión, pues en función del tipo de conexión a realizar, puede ser necesario, modificar el cableado.
- Todos los cables irán correctamente marcados e identificados en los extremos de origen y destino mediante etiquetas.
- Para el conexionado de cables se utilizarán únicamente las herramientas previstas al efecto, que además deberán estar en perfecto estado, como única forma de evitar falsos contactos.
- Los trabajos se realizarán siempre que sea posible con el empleo de medios mecánicos que minimicen los esfuerzos físicos, pero siempre mediante equipos certificados y diseñados para los trabajos en cuestión.
- Durante la operación de tendido, en caso de disponerse el cable en bobina, ésta se mantendrá levantada por una pareja de gatos adecuados y bien nivelados. Todas las bobinas se calzarán.
- Las herramientas empleadas para estos trabajos serán de material aislante y certificado con el fin de asegurar un correcto aislamiento.
- Las herramientas estarán desprovistas de grasa y en correcto estado.
- Cuando sea necesario cambiar cualquier accesorio de la herramienta eléctrica se realizará con la fuente de energía desconectada.

- Las conexiones eléctricas se realizarán sin tensión si no es necesario garantizar el suministro. Por ello, antes del inicio del trabajo de montaje se procederá a la puesta en fuera de servicio de la instalación que pudiera poner en peligro la seguridad y salud de los trabajadores.
- Cuando sea necesario el corte del suministro eléctrico se cortará la corriente en el cuadro eléctrico con el aviso de que no se conecte por haber personas trabajando en la red.
- Los trabajos con riesgo eléctrico seguirán las disposiciones del R.D. 614/2001 sobre riesgo eléctrico y el REBT, según el caso.
- El personal que realice estos trabajos será trabajador cualificado y autorizado por escrito por el empresario o compañía correspondiente.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va de l cuadro general al de la "compaña suministradora", guardando el lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de los trabajos antes de ser iniciadas.
- Antes de hace r entrar en car ga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Durante los trabajos de mediciones de centros de mando y protección y revisiones de las instalaciones eléctricas se empleará en todo momento material aislado y guantes aislados eléctricamente. Las operaciones de limpieza del cuadro se realizarán con di solvente no tóxico y constante dieléctrica no inferior a 15.000 V. Durante los trabajos de limpieza se trabajará sin tensión.
- Cualquier trabajo de reparación y/o conexión se realizará siguiendo las siguientes reglas:
  - 1.- Corte del interruptor general
  - 2.- Enclavamiento del corte y señalización.
  - 3.- Comprobación de ausencia de tensión con pinza amperimétrica (recordemos que pueden existir elementos energizados).
  - 4.- Realización de los trabajos.
  - 5.- Retirada de la señalización y del enclavamiento.
- Todo el personal deberá ser consciente de aquellas instalaciones objeto de conexión.
- Siempre que se proceda a trabajar en un circuito subterráneo, el cual puede estar solo o compartiendo canalización con otros, se procederá a su localización y reconocimiento por medio de aparatos disponibles.
- Se vigilará la maniobra de puesta en fuera de servicio.
- Se comprobará con los aparatos disponibles y antes del inicio de los trabajos la ausencia de tensión.
- Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados
- Diariamente se revisará por personal capacitado el estado de los equipos de trabajo.

**Medidas adicionales para trabajos en tensión (sustitución de interruptores generadores de los cuadros de mando)**

- Este se realizará siempre que sea posible en ausencia de tensión, solicitando acceso a la compaía eléctrica al Centro de Transformación para desconectar la instalación de alumbrado. En el caso de conexión o desconexión de fusibles para cerrar o abrir el circuito de alumbrado se cumplirá lo establecido en medidas adicionales para la conexión y

desconexión de fusibles de este apartado. Si el trabajo bajo debe ser realizado en tensión deberá ser ejecutado por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

- El método de trabajos empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento potencial distinto al suyo.
- Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

Los accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas.

- Los útiles aislantes o aislados.
- Los dispositivos aislantes o aislados.
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otro trabajador o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Cuando los trabajos hayan de ser realizados al aire libre se suspenderán los trabajos en caso de tormenta o lluvia, para no poner en peligro la seguridad de los trabajadores.
- Es necesario el uso de herramientas manuales que dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que le sean de aplicación.
- Se recubrirán los conductores y elementos activos, herrajes, aparatos, etc.. con los cuales pueda entrar en contacto de forma accidental el trabajador que los realiza.
- Durante los trabajos las principales precauciones que deberán ser adoptadas en los trabajos son las siguientes:
  - Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
  - Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislante.
  - Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
  - No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
  - Usar herramientas aisladas.
  - Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados.

#### **Medidas adicionales para reposición de fusibles (sustitución, desconexión o conexión)**

En instalaciones de baja tensión la reposición de fusibles la efectuará un trabajador autorizado si la maniobra del dispositivo portafusibles conlleva la desconexión del fusible y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.

El fusible será siempre manipulado con una herramienta específica aislada o aislante (maneta porta-fusibles). El guante de protección eléctrica puede ir incorporado a la maneta en estos casos.

#### **Medidas adicionales para mediciones, ensayos y verificaciones eléctricas (baja tensión)**

El trabajo debe ser realizado por trabajadores autorizados. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados.
- Los dispositivos aislantes o aislados.
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otro trabajador o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Cuando los trabajos hayan de ser realizados al aire libre se suspenderán los trabajos en caso de tormenta o lluvia, para no poner en peligro la seguridad de los trabajadores.

Es necesario el uso de herramientas manuales que dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que le sean de aplicación.

Se recubrirán los conductores y elementos activos, herrajes, aparatos, etc.. con los cuales pueda entrar en contacto de forma accidental el trabajador que los realiza.

Durante los trabajos las principales precauciones que deberán ser adoptadas en los trabajos son las siguientes:

- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislante.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados.

#### Protecciones individuales

- Guantes, botas dieléctricos, resto de protecciones eléctricas según trabajos a realizar (casco...).
- Protecciones para soldadura.

### **6.5. ALBAÑILERIA, RELLENO Y HORMIGONADO**

#### Descripción de la actividad

Consiste fundamentalmente en el conjunto de trabajos de albañilería a realizar relativos a obras de fábrica de ladrillo y enfoscados, a realizar en caso de reposición de arquetas dañadas. También se incluye en este apartado el relleno con tierra y hormigonado de las mismas para evitar robos, a realizar previsiblemente con herramientas manuales.

Se considera que el hormigón, al ser su cantidad limitada, se realizará en obra con hormigonera eléctrica o se procederá al hormigonado de varias arquetas mediante camión hormigonera. En caso de ser precisa la compactación de las tierras, se utilizará un pisón.

### Identificación de riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobresfuerzos por trabajar en posturas incómodas durante largo tiempo o por continuo traslado de material.
- Golpes con objetos
- Dermatitis por contacto con pastas, morteros y/o escayola.
- Atrapamientos por los medios de transporte.

### Medidas preventivas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.
- Se delimitará la zona, señalizándola según la Ordenanza de Señalización y Balizamiento del Ayuntamiento de Madrid bien en acera o bien en calzada, evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos con vallas tipo Ayuntamiento. Cuando no sea posible se protegerán con tapas provisionales metálicas o de madera siempre de mayor tamaño al hueco colocando además un balizamiento de vallas para avisar del peligro.
- Protección una vez realizadas, de arquetas, con tablones de madera o tapa definitiva.
- La zona de acopios también estará protegida por vallas de contención de peatones en todo su perímetro.
- Se dispondrán zonas específicas para realizar el acopio ordenado de los diferentes materiales en la zona de trabajo, para evitar obstáculos e impedimentos de paso u otras actividades en las proximidades. Acopio de materiales ordenados, junto a los tajos y fuera de las zonas de paso.
- Se vigilará la estabilidad de los acopios.
- Se revisará al comenzar la jornada el estado correcto de herramientas, cables y conexiones eléctricas, desechándose aquéllas que se encuentren en mal estado.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- El material cerámico se izará sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte. Estará prohibido lanzarse el material entre los operarios.
- Se cerrará al paso las zonas de trabajo en prevención de tropiezos o pisadas sobre superficies frescas.
- Todas las herramientas dispondrán de doble aislamiento, conductores en perfecto estado, etc., así como las correspondientes protecciones.
- Previamente al inicio del vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán calzos antideslizantes en dos de las ruedas traseras. De esta manera se elimina el riesgo de atropello de personas o de caída del camión (riesgo catastrófico).
- Queda prohibido situarse detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso; estas maniobras, serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.

- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra de movimiento, deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- Atención al bajar la canaleta para no sufrir atrapamientos en las manos.
- Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres
- Serán de aplicación las definidas en los apartados de manipulación de cargas con medios mecánicos y con medios manuales, así como los de la maquinaria, herramientas y medios auxiliares a utilizar del presente Estudio de seguridad y salud.

#### Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Faja antilumbar
- Botas de seguridad
- Mascarilla
- Pantalla de protección
- Casco de seguridad

### **6.6. MANIPULACIÓN DE CARGAS CON MEDIOS MECÁNICOS**

#### Descripción de la actividad

Consiste fundamentalmente en los trabajos de carga, descarga o manipulación de cargas con camión pluma / grúa autocargante; entre otros, las casetas de las instalaciones de higiene y bienestar, acopios, etc.

Durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslizamiento. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde una escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones precisas (barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

#### Identificación de riesgos

- Cortes, golpes o roces en la manipulación de los elementos.
- .Caídas de cargas durante el transporte.
- Golpes o pisadas con objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos, lumbalgias.
- Caídas de objetos en manipulación sobre los pies.
- Golpes o caídas de piezas transportadas sobre la vertical
- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo.
- Atropellos.
- Caídas al mismo nivel.

### Medidas preventivas

- La manipulación, atado y desenganche de la carga se realizará como mínimo entre varios operarios, imprescindiblemente equipados con guantes y botas de seguridad.
- Se debe controlar y organizar el tráfico dentro de la zona de trabajo, sobre todo en las operaciones de carga y descarga.
- En las operaciones de carga y descarga se prohíbe la presencia de operarios en el radio de acción de la carga.
- No se comenzarán los trabajos sin la colocación del balizamiento de la obra.
- Los operarios que componen este equipo deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos de trabajo. Asimismo deberán adoptar posturas adecuadas en la manipulación de los elementos de la carga.
- Las zonas de trabajo permanecerán ordenadas, delimitadas y limpias.
- Los elementos a montar no se soltarán hasta que esté asegurada su estabilidad.
- En caso de ser preciso el guiado de la carga, se habrá atado previamente a la misma una cuerda.
- Se comprobará el correcto enganche de la carga con anterioridad a proceder a su izado.
- Previamente se habrá observado que no hay obstáculos en el camino a seguir con la carga.
- En caso preciso, se cumplirán las medidas preventivas recogidas en el apartado de interferencias con servicios afectados recogido en este Estudio.
- Los elementos de estrobojado estarán en correcto estado y tendrán capacidad de carga suficiente.
- Se dispondrán previamente los medios auxiliares precisos para realizar de forma segura el enganche y desenganche de las piezas a desplazar, por ejemplo escaleras o andamios.

### Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Faja antilumbar
- Todo el personal utilizará casco de seguridad (descarga de material), mono de trabajo, chaleco reflectante y botas de seguridad.

### Protecciones colectivas

- Balizamiento de la zona de manipulación de cargas

## **6.7. MANIPULACIÓN DE CARGAS DE MANERA MANUAL**

Se incluyen en este apartado todas las manipulaciones de cargas de manera manual precisas para la ejecución de las actividades indicadas anteriormente.

### Identificación de riesgos

- Caída de materiales
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel

- Sobreesfuerzos
- Golpes contra objetos

#### Medidas preventivas

- Antes de levantar un objeto se deberá inspeccionar la zona que lo rodea y la ruta que se va a seguir en su traslado, asegurándose de que no hay obstáculos o materias derramadas con las que se pueda tropezar o resbalar.
- Se debe examinar el objeto a transportar o manipular para decidir cuál es la mejor manera de agarrarlo.
- No se debe llevar más carga de la que se pueda razonablemente transportar.
- Se examinará el campo de movimiento de dicho objeto para evitar golpear con otros objetos y desequilibrarse y para evitar golpear a otros trabajadores
- Se deben evitar torsiones de tronco mientras se soporta una carga
- Nunca transporte cargas mirando hacia atrás.
- No transporte cargas que por su forma o volumen le impida ver el camino a recorrer.
- Para evitar lesiones de cintura, no torsiione el cuerpo mientras levanta objetos.
- Se manipularán piezas voluminosas o pesadas de una en una, nunca varias piezas a la vez.
- En la manipulación de los materiales se verificará que no cuentan con elementos cortantes que puedan dañar al operario u a otros trabajadores presentes. Esto se tendrá en cuenta en los trabajos de protección de arbolado con tablones de madera.

#### Protecciones individuales

- Casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de materiales
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad homologado contra caída de objetos, con plantilla reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable en tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante si existiese maquinaria en movimiento en la zona o tráfico ajeno a la misma.

### **6.8. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA**

#### Descripción de la actividad

En estas operaciones se realizarán los desvíos de vehículos y peatones necesarios, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones y la presencia de un vigilante que regule el paso en caso preciso.

Igualmente, existen actuaciones en la obra que requerirán la disposición de señalización, balizamiento y defensa previamente a su ejecución a fin de dar protección a los trabajadores que deban realizarlas cuando éstas se ejecuten en proximidad de tráfico ajeno a la obra o fuera del recinto de obra.

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, cumplirán las normas recogidas en la **Ordenanza Municipal Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las ocupaciones de las vías públicas de Madrid**, aprobada por acuerdo plenario de 27 de mayo de 1992.

### Trabajos en inmediaciones de tráfico rodado

Retirada y reposición de elementos de señalización, balizamiento y defensa

- Siempre que 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 señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- Al colocar las señales y elementos 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.

### Medidas de señalización obligatorias

- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a vías 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.
- 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.
- Queda terminantemente prohibido, el cruce de calzadas por lugares no habilitados para ello, así como permanecer fuera de la zona cortada al tráfico.
- Se deberá prever la actuación de señalistas para dirigir tanto las operaciones de entrada y salida de maquinaria a la zona de obras como cualquier maniobra puntual que pueda afectar al tráfico adyacente e incluso a los pasillos peatonales creados, así como aquellos trabajos puntuales en los que se ocupe un carril y sea necesario dar paso alternativo al tráfico. Estos señalistas deberán colocarse protegidos frente al riesgo de atropello (p.e. mediante la disposición de señales de preaviso y/o sistemas de balizamiento). Los señalistas, así como cualquier trabajador expuesto a riesgos de atropello tanto interno como externo a la obra, deberá utilizar ropa de alta visibilidad con elementos retroreflectantes y contar con la formación necesaria.

- Toda actuación en la vía pública deberá venir advertida con la señalización de "peligro, obras". Asimismo, las vallas que limiten frontal y lateralmente la zona ocupada por las obras deberán formar un todo continuo, sin separación entre ellas, reforzándose con paneles direccionales reflectantes en los extremos.
- Cuando el estrechamiento de la calzada o el corte de la misma sea imprescindible, se señalizará el camino de desvío a seguir con suficientes carteles/croquis de preaviso. Las calles de sentido único deberán mantener una anchura superior a tres metros libres para el tráfico, las de doble sentido deberá mantener una anchura superior a seis metros libres para el tráfico.
- La señalización a disponer deberá ser reflectante y resultar claramente visible en horario nocturno disponiendo, en su caso, de los captafaros o bandas reflectantes verticales necesarias.
- Las entradas y salidas de la obra deberán estar planificadas, de tal manera que se sitúen en puntos de suficiente visibilidad para evitar las incidencias con el tráfico externo. Los accesos deberán estar señalizados e identificados, tanto para evitar la entrada de personas ajenas a la obra como para separar los accesos de personal y vehículos.
- Cuando las obras afecten a aceras y/o pasos de peatones en calzada, se deberá tener en cuenta lo siguiente:
  - La anchura mínima del paso para peatones será de 1,50 metros medidos desde la parte exterior de las vallas o de los elementos de balizamiento, debiendo canalizarse, en la medida de lo posible, el tráfico peatonal por la acera.
  - Habrán de instalarse pasarelas, tablones, estructuras metálicas y dispositivos semejantes que garanticen el paso seguro de los peatones. Dichos elementos deberán ofrecer las condiciones de seguridad necesarias (elementos fijos, antideslizantes y debidamente protegidos frente a riesgos de caída en altura o al mismo nivel)
  - En aquellos casos en los que se justifique la imposibilidad de realizar las obras sin mantener el paso de peatones por la acera, obligando con ello a circular a éstos por la calzada, se habilitarán pasos que cumplan las condiciones de seguridad indicadas anteriormente.
  - En todo caso, y aunque se trate de ocupaciones de poca entidad en las que no sea necesario habilitar pasos especiales, el responsable de la ocupación cuidará de mantener en buen estado de limpieza los lugares por donde los peatones deban pasar.
- En el caso de que las actividades de la obra puedan afectar a los peatones, además del vallado, el contratista deberá planificar la instalación de protecciones en el mismo o, incluso, la instalación de un vallado opaco que, en todo caso, habrá de contar con la altura y robustez necesaria.
- Deberá estudiarse en cada caso en concreto, los posibles itinerarios a seguir por los peatones afectados por las obras. Así, deberá tenerse en cuenta la disposición de paradas de autobús, accesos a comercios y portales, etc., disponiendo, en todo caso, los medios adecuados (pasarelas, pasillos separados físicamente de la zona de obras, etc.) para que los peatones puedan acceder a sus distintos destinos sin tener que atravesar zona de obras ni verse expuestos a los riesgos de las mismas.

Protecciones Individuales

- Botas de seguridad
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla
- Chaleco reflectante

## 7. MEDIDAS DE EMERGENCIA

A continuación se exponen cada una de los pautas en materia de medidas de emergencia, que se establecen como criterios de carácter general, para la posterior redacción de las medidas de emergencia específicas que debe recoger la empresa contratista en su Plan de seguridad y salud. Los criterios que a continuación se exponen están basados en la normativa vigente en la materia.

**Criterios básicos a la hora de establecer los protocolos de evacuación y emergencia en el Plan de seguridad y salud:**

- Previsión de medidas de actuación en caso de emergencia y evacuación.
- Previsión de medidas de carácter organizativo y procedimental.
- Planos de actuación en caso de emergencia.

### **Previsión de medidas de actuación en caso de emergencia y evacuación.**

- Previsiones en relación con los diferentes tipos de emergencia posibles.
- Requisitos mínimos a cumplir por parte del empresario contratista principal: elaboración de la planificación de actuación en caso de emergencia, procedimientos a observar, organigrama de responsables, protocolos de comunicación...
- Comunicación y colaboración con servicios externos (primeros auxilios, asistencia médica de urgencia y lucha contra incendios).
- Incluir para cada actividad la obligación de establecer un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores de las medidas de emergencia que hayan sido definidas.

### **Previsión de medidas de carácter organizativo y procedimental.**

- Análisis específico de las medidas a adoptar, con carácter mínimo, en la prevención y lucha contra incendios.
- Métodos y sistemas mínimos de control de acceso a la obra. Prescripciones de ordenación de la circulación en la obra, señalización y balizamiento, separación de tráficos y estacionamiento.

### **Planos de actuación en caso de emergencia.**

- Planos de las zonas de especial riesgo, por ejemplo si existen una zona con trabajos de soldadura
- Planos relativos a ubicación y definición de dispositivos de emergencia (extintores,...)
- Planos con rutas de evacuación y puntos de encuentro.

### **Previsión inicial del procedimiento de actuación en caso de emergencia:**

Se expone a continuación un procedimiento específico de actuaciones a seguir en caso de siniestro, donde se exponen las puntos más importantes a tener en cuenta en el caso de producirse un siniestro o un accidente grave en la obra, documento que será de obligado cumplimiento en la obra, por tanto y en relación con la legislación vigente, se deberá implantar dichas condiciones en todas las obras, a través del Plan de seguridad y salud.

Sistema de Emergencia.

- En la obra se establecerá un Sistema de Emergencia, que se pondrá en marcha cuando se produzca un accidente grave o incidente.
- El Sistema de Emergencia será planificado por el Jefe de Obra del Contratista y contará con el Visto Bueno del Director de Obra, que deberá informar al Coordinador de seguridad y salud.
- En el Sistema de Emergencia se establecerá la forma de actuar inmediatamente tras un accidente o incidente, el personal responsable, sus cargos y funciones (organigrama de emergencia), como evacuar a los accidentados desde cualquier zona de la obra y los itinerarios que deben seguirse para su traslado a los Centros Médicos u Hospitales donde pueden ser atendidos. En el presente documento se recoge en uno de los planos, algunas de las posibles alternativas de evacuación y puntos de acceso a la zona de obras en caso de activación del protocolo de emergencia.
- Para poner en práctica el Sistema de Emergencia se instruirá al personal responsable (Jefes de Producción, Encargados y Ca pataces,...) en los primeros auxilios que deben prestarse a los accidentados.
- Se elaborará una lista con teléfonos y direcciones de los Centros Médicos, Hospitales, Servicios de Urgencia, Bomberos, etc., a los que haya que notificar cualquier situación de emergencia. Dicha lista se colocará en los tablones de la Oficina y caseta comedor o vestuario en un lugar bien visible.
- Se dedicará una especial atención a los tajos o unidades de obra de mayor riesgo, como la excavación de zanjas de más de dos metros de profundidad. En estos casos el Sistema de Emergencia debe tener previstos elementos específicos de vías de acceso, evacuación y asistencia sanitaria. También se dará una formación adecuada a las personas que trabajen en dichos tajos.

Comunicación del siniestro

- Si se trata de un accidente grave o se ha producido una víctima mortal, el Jefe de Obra comunicará los hechos, en el plazo de 24 horas, a la Autoridad Laboral (Dirección Provincial de Trabajo o Inspección de Trabajo).

Para esta obra, en los planos de evacuación adjuntos en este documento, se ha estimado la evacuación en caso de accidente a los siguientes centros:

---

**HOSPITAL UNIVERSITARIO LA PAZ**

P.º Castellana 261

28046 Madrid

Teléfono: 91 727 70 00

---

**C.S. SANCHINARRO**

C/ Ana de Austria, 26

28050 Madrid

Teléfono: 91 718 83 46 (citas) / 91 750 01 07 (información)

## 8. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

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

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una **lista de maquinaria y equipos** que debido a su previsible utilización en obra deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos el definir, previamente, sus riesgos y medidas preventivas y a incluirlos en el plan de seguridad con su reglamentaria aprobación.

Con carácter general, **toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante** (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), **documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización**. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Los elementos auxiliares como encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un **cálculo justificativo en el que el contratista**, o la empresa su ministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y de smontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente Estudio, todas las instalaciones auxiliares de obra que se dispongan (instalación eléctrica...), contarán tanto con todos los permisos legalmente exigibles como con el correspondiente proyecto técnico en el que un técnico de la empresa contratista o de la empresa instaladora garantice la estabilidad de la misma en todas sus fases acompañado de los correspondientes procedimientos de montaje, utilización y desmontaje.

Todas las maquinarias y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento que contenga al menos los siguientes apartados:

- 1) Principios Técnicos de la operación para la que se va a utilizar la máquina
- 2) Procedimientos Generales de Seguridad
- 3) Descripción de la máquina
- 4) Procedimientos de utilización
- 5) Mantenimiento y reemplazo de componentes
- 6) Dispositivos de aviso de fallos y error

Dichos manuales deberán ser tenidos en cuenta en el Plan de seguridad y salud de las obras.

Las medidas de prevención a adoptar en el uso de cualquier tipo de maquinaria son las siguientes:

## ANEJO 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- La máquina cumplirá con todos los requisitos establecidos por el y por el RD 1435/1992 y RD. 1215/1997, por lo que deberá ir provista de marcado CE, Declaración CE de Conformidad y Manual de Instrucciones en castellano.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.
- Las máquinas dispondrán de los resguardos y dispositivos de seguridad establecidos por cada fabricante.
- La máquina se usará tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador y conocido por el trabajador.
- No se abandonará en ningún momento la máquina en funcionamiento.
- Está prohibida la permanencia de trabajadores ajenos al uso de la máquina en el radio de acción de la misma.
- La máquina dispondrá de las protecciones frente a contactos eléctricos directos o indirectos en perfecto estado, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- Se prohibirá el transporte de personal en lugares no habilitados para ello por el fabricante.
- Se realizarán las revisiones periódicas indicadas por el fabricante y serán realizadas por el personal cualificado para ello.
- Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasa protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasa protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.
- Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos (según una S) y doblados.

## 8.2 MEDIDAS GENERALES PARA LA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el empresario contratista designará a una persona para verificar que se cumplen las siguientes condiciones preventivas:

### 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.

### 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 de 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 revestimiento de la manguera de su ministro 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 es tacionar 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.
- Siempre que la máquina disponga de fábrica de cinturón de seguridad, el operario que la maneje deberá hacer uso del mismo.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

### **Reparaciones y mantenimiento en obra**

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- 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 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRANSPORTE DE MATERIALES**

Las máquinas para los movimientos de tierras y transporte de materiales a utilizar en esta obra estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, rotativo luminoso, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

Las máquinas serán inspeccionadas diariamente, controlando su buen funcionamiento.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria, para evitar los riesgos por atropello.

#### **Pisón. Pequeño compactador.**

##### Identificación de riesgos

- Ruido
- Atrapamientos
- Golpes
- Explosión
- Máquina en marcha fuera de control
- Proyección de objetos
- Vibraciones
- Caídas
- Los derivados de trabajos monótonos
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras

##### Medidas preventivas

- Antes de poner en funcionamiento el pisón, se asegurará de que estén montadas todas las tapas y carcasa protectoras.
- El pisón se debe guiar en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se regará la zona a aplanar, o se utilizará mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Se utilizarán protecciones auditivas.
- Se utilizará calzado con puntera reforzada.
- Reducir al mínimo la duración del trabajo con el pisón mediante una rotación con otras tareas para minimizar los riesgos para la salud derivados del funcionamiento (gases de escape, ruido y vibraciones). Procurar que los operarios no trabajen con un pisón más de cuatro horas al día.
- Un uso continuado de este equipo podría provocar trastornos circulatorios en los dedos de las manos. Para prevenirlos, es conveniente efectuar descansos de unos diez minutos para cada hora de trabajo. Si es posible, se debería cambiar de tarea (por otra sin riesgo de vibraciones) tras una hora utilizando el equipo durante al menos otra hora.
- Se mantendrá la distancia de seguridad con otros operarios.

- No abandonar el pisón en funcionamiento.

## Camiones

### Identificación de riesgos

- 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
- 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
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

### Medidas preventivas

- 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.
- 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.
- En caso preciso, la carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

- 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.
- 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.
  - A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

## Portacontenedores

### Identificación de riesgos

- Atrapamientos por o entre objetos
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Caída de personas a distinto nivel
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido y polvo

### Medidas preventivas

- Antes de realizar cualquier operación garantizar la total detención del vehículo, el freno de mano y la extensión de los gatos.
- Asegura la estabilidad del camión situando los gatos en terrenos uniformes, procurando que el camión esté nivelado y orientando para que los esfuerzos sean perpendiculares a los ejes del camión.
- Evitar esfuerzos desequilibrados que generen torsiones.
- Si el terreno tiene fuerte pendiente orientar al vehículo a favor de la pendiente, situando la cabina en parte baja.
- La carga y descarga de los contenedores genera un gran esfuerzo transversal a los ejes del camión desde la parte posterior (zona de carga). Los fabricantes de carrocerías han previsto gatos en la trasera para evitar sobrecargas de la amortiguación de los camiones

- Elegir elementos auxiliares (ganchos, grilletes, etc.) adecuados al tipo de trabajo. Si los elementos de izado presentan indicios de deformación suspender inmediatamente los trabajos.
- En el caso la elevación por cadenas, las argollas están diseñadas para ajustarse a los salientes mientras están en tensión.
- En la elevación por un único brazo, el gancho dispone de un dispositivo de retención para evitar desenganches accidentales.
- Está totalmente prohibido el transporte o elevación de personas en los contenedores o los elementos de izado.
- Disponer en los camiones de extintores contra incendios adecuados a las características del vehículo y a la normativa de aplicación.
- Utilizar como mínimo guantes y calzado de seguridad durante las operaciones de elevación y descarga de los contenedores.
- El operador se situará en el puesto de mando, vigilando la posible presencia de personas en la zona de operación de carga o descarga.
- Cuando los residuos puedan caer del contenedor o cuando el lugar de retirada tenga actividades con riesgo de caída de objetos es obligatorio el uso del casco de seguridad para el operador y las personas que le auxilien en la tarea.
- Dentro de las obras o centros de trabajo los contenedores deben situarse en lugares habilitados para ellos donde las operaciones de carga y descarga no interfieran con otras actividades.
- Delimitar y señalizar el entorno de trabajo para evitar interferencias con otros trabajadores o terceros.
- En el caso de estar en la vía pública, deben disponerse de forma que no alteren el tránsito de otros usuarios de la vía, disponiendo además de señalización de posición auto reflectante (caza faros).
- Ejecutar las maniobras con suavidad, en el caso de producirse una situación anómala o de emergencia detener los trabajos y reanudarlos sólo cuando se haya adoptado medidas que permitan continuarlos en condiciones de seguridad.
- La operación de vaciado se realiza en las playas de descarga, diseñadas para enganchar en la base del contenedor, permitiendo realizar un vaciado seguro por vuelco. Parte de las operaciones pueden realizarse desde los mandos del interior de la cabina.
- El operador debe tener un perfecto control del recorrido del contenedor. Cuando el operador no tenga una completa visibilidad del recorrido, la operación será coordinada por personal auxiliar.
- Antes de iniciar la marcha comprobar que el contenedor se encuentra dentro de los límites de la plataforma y que apoya totalmente. Por último, fijar el contenedor con los pestillos de seguridad previstos.
- Al transportar materiales que produzcan polvo, estén sueltos o sean susceptibles de caerse, usar lonas u otros métodos que cubran eficazmente el contenido del contenedor.
- Se recomienda vigilar el llenado de los contenedores. Si se trata de materiales sueltos no superar el 5% de pendiente en el colmo.

## Motovolquetes

### Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- 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
- Ruido

#### Medidas preventivas

- El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.
- El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:
  - Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
  - Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
  - Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
  - Cuando ponga el motor en marcha, sujeté con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
  - No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
  - No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
  - No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
  - Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
  - Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
  - Respete las señales de circulación interna.
  - Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
  - Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
  - Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.
- Se instalarán, en caso preciso y según el detalle de planos del Plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.
- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.
- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra. El motovolquete respetará las normas de circulación (estar matriculado, retrovisores, cinturón de seguridad, etc.).
- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.
- El operario hará uso del cinturón de seguridad durante su funcionamiento.
- La máquina dispondrá de cabina o pórtico antivuelco, rotativo luminoso y señal acústica marcha atrás.

## 8.4 MEDIOS DE HORMIGONADO

### Camión hormigonera

#### Identificación de riesgos

- 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
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones

#### Medidas preventivas

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los camiones deberán estar provistos de los siguientes equipos: herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás, audible por otros camiones.

- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua. Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.
- El conductor, para determinadas maniobras en zona de poca visibilidad, y especialmente marcha atrás, so licitarán la colaboración de otra persona que realice funciones de señalista y le advierta de cada uno de sus movimientos.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada, cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios.
- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Se prohíbe circular con la canaleta extendida.
- Las descargas del hormigón se harán de forma suave para evitar salpicaduras.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- El ascenso y descenso se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester.

### **Hormigonera eléctrica (pastera)**

#### Identificación de riesgos

- Atrapamientos
- Contacto eléctrico directo e indirecto.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Proyección de partículas.
- Los derivados del riesgo por trabajos con cemento

#### Medidas Preventivas:

- Las hormigoneras eléctricas en esta obra estarán dotadas de carcasa metálica para la protección de correas, corona y engranajes, y de freno de basculamiento del bombo.
- Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de excavación, para evitar los riesgos de caída a distintos niveles.

- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Las carcassas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa - manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para prevención del riesgo eléctrico.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros. Siempre se cumplirá lo indicado por el fabricante al respecto.
- Comprobar que la tensión de alimentación se corresponde con la indicada en la máquina.
- Arrancar con el tambor en posición vertical (boca hacia arriba).
- Comprobar el giro del tambor es el correcto.
- Al terminar la jornada se desconectará la máquina para evitar su puesta en marcha por alguien no autorizado.
- Hay que lavar diariamente el tambor con agua a presión o algún producto especial de limpieza para hormigón
- En la descarga del hormigón inclinar el tambor lentamente para evitar salpicaduras a la cara o a cualquier parte del cuerpo.

## 8.5 EQUIPOS DE SOLDADURA

### Soldadura por arco eléctrico

#### Definición

Los trabajos de soldadura por arco eléctrico, consisten en la unión de dos metales de igual o parecida naturaleza mediante calor y material de aporte (electrodos).

Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

Los equipos de soldar están formados por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho. Sirven para reducir la tensión de red (220 ó 380 V) a la tensión de cebado (entre 40 y 100 V) y de soldeo (< 35 V) permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática. El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red y funcionando a la tensión de 220/380 V según los casos e intensidad variable.

En función del tipo de corriente del circuito de soldeo el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, transformador y convertidor de frecuencia; en equipos de corriente continua, rectificador (de lámparas o seco) y convertidor (conmutatrices o grupos eléctricos).

Los equipos eléctricos de soldar más importantes son los convertidores de corriente alterna-continua y corriente continua-continua, los transformadores de corriente alterna-corriente alterna, los rectificadores y los transformadores convertidores de frecuencia. Además de tales elementos existen los cables de pinza y masa, el porta electrodos y la pinza-masa, a una tensión de 40 a 100 V, que constituyen el circuito de soldeo.

Los elementos auxiliares principales de un grupo de soldar son los electrodos, la pinza porta electrodos, la pinza de masa y los útiles.

El **electrodo** es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte.

Existen diversos tipos pero los más utilizados son los electrodos de revestimiento grueso o recubiertos en los que la relación entre el diámetro exterior del revestimiento y el de la alma es superior a 1:3. El revestimiento está compuesto por diversos productos como pueden ser: óxidos de hierro o manganeso, ferromanganeso, rutilo, etc.; como aglutinantes se suelen utilizar silicatos alcalinos solubles.

La **pinza portaelectrodos** sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldadura.

La **pinza de masa** se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.

Entre los **útiles**, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc., el soldador utiliza cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.

#### Identificación de riesgos

- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos e indirectos

#### Medidas preventivas

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas (del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra):
  - Dado que las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud, protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
  - No se debe mirar directamente el arco voltaico. La intensidad lumínosa puede producir lesiones graves en los ojos.
  - No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producir graves lesiones en los ojos.
  - No se deben tocar las piezas recientemente soldadas: ya que pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
  - Se debe soldar siempre en un lugar bien ventilado evitándose así intoxicaciones y asfixia.
  - Antes de comenzar a soldar se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Se evitará así quemaduras fortuitas.
  - No "prefabricar" la "guindola de soldador" contactar con el Vigilante de Seguridad. Lo más probable es que exista una segura a su disposición en el almacén.

## ANEJO 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Nunca se debe dejar la pinza directamente en el suelo sobre la periferia. Se debe depositar sobre un portapinzas para evitar accidentes.
  - No se debe utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Se evitará el riesgo de electrocución.
  - Debe comprobarse que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
  - No anular la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque salte el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
  - Se deberá desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
  - Se comprobará, antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
  - No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Si se deben empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
  - Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
  - Utilizar las prendas de protección adecuadas
- Se suspenderán los trabajos de soldadura (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km./h.
  - El taller de soldadura (taller mecánico) tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
  - Los portaelectrodos a utilizar, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Vigilante de Seguridad controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
  - Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
  - Las operaciones de soldadura a ejecutar (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
  - En caso de existir banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura, si se trabaja en recintos cerrados.
  - El taller de soldadura se limpiará directamente eliminando del suelo clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
  - En caso de existir taller de soldadura en esta obra, estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de riesgo eléctrico y riesgos de incendios.
  - El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos.
  - Los elementos metálicos, quedarán fijados e inmovilizados hasta concluido el punteo de soldadura para evitar situaciones inestables.
  - No deben realizarse trabajos de soldadura cuando llueve.
  - Cambiar inmediatamente los mangos aislantes que se estropeen tanto de la pinza como de la máquina de soldar.
  - Los cables no deberán cruzar una vía de transito, sin estar protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión.

**Queda prohibido:**

- 1.- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.

2. - Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
3. - No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas de la "máquina de soldar".
4. - Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la "máquina de soldar".
5. - No desconectar totalmente la "máquina de soldar" cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos.
6. - El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie.
- 7.- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

## Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

### Definición

Los trabajos de soldadura oxiacetilénica oxicorte, consisten en la unión de dos metales de igual o parecida naturaleza mediante calor procedente de una llama que proporciona el soplete. También se puede utilizar para el corte de material metálico.

Los gases en estado comprimido son en la actualidad prácticamente indispensables para llevar a cabo la mayoría de los procesos de soldadura. Por su gran capacidad inflamable, el gas más utilizado es el acetileno que, combinado con el oxígeno, es la base de la soldadura oxiacetilénica y oxicorte.

Tanto el oxígeno como el gas combustible (acetileno, hidrógeno, etc.) que alimentan el soplete proceden de las botellas que los contienen a alta presión. Es conveniente resaltar que la llama de un soplete de acetileno/oxígeno puede llegar a alcanzar una temperatura por encima de los 3100 °C aumentando de esta forma la peligrosidad de este tipo de soldadura.

Además de las dos botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son los manorreductores, el soplete, las válvulas antirretroceso y las mangueras.

Los **manorreductores** pueden ser de uno o dos grados de reducción en función del tipo de palanca o membrana. La función que desarrollan es la transformación de la presión de la botella de gas (150 atm) a la presión de trabajo (de 0,1 a 10 atm) de una forma constante. Están situados entre las botellas y los sopletes.

El **soplete**, es el elemento de la instalación que efectúa la mezcla de gases. Pueden ser de alta presión en el que la presión de ambos gases es la misma, o de baja presión en el que el oxígeno (comburente) tiene una presión mayor que el acetileno (combustible). Las partes principales del soplete son las dos conexiones con las mangueras, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla.

Las **válvulas antirretroceso** son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que sólo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobrepresiones. Puede haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.

Las **conducciones** sirven para conducir los gases desde las botellas hasta el soplete. Pueden ser rígidas o flexibles

#### Identificación de riesgos

- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosiones (retroceso de la llama).
- Incendios.
- Proyecciones de partículas de las piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo.
- Exposición a humos y gases de soldadura.
- Exposición a radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes y con distintas intensidades energéticas, nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura.
- Atrapamientos diversos en manipulación de botellas.
- Golpes por caída de botellas.
- Sobreesfuerzos.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

#### Medidas preventivas

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas) de gases licuados se efectuará según las siguientes condiciones:
  - Estarán las válvulas de corte protegidas con las válvulas antirretorno cumpliendo la NTP-132/85 del I.N.S.H.T.
  - No se mezclarán botellas de gases distintos
  - Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
  - Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para vacías.
  - El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
  - Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
  - Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano) con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
  - El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad (o de buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
  - La persona cualificada controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.
- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte, se les entregará la siguiente lista de normas de prevención dando cuenta de la entrega a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra):

## ANEJO 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Se deben utilizar siempre carros portabotellas, ya que el trabajo se realiza más cómodo y seguro.
- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Se eliminarán posibilidades de accidente.
- Deben utilizarse las prendas de protección personal.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No deben utilizarse las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, se deberá comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, se evitarán accidentes.
- Antes de encender el mechero, se comprobará que están instaladas las válvulas antirretroceso, se evitarán explosiones.
- Si se desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, deberán sumergirse bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas delatarán la fuga. Si es así, se sustituirán por mangueras nuevas.
- No se abandonará el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cerrar el paso de gas y llevarlo a un lugar seguro, se evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Siempre se debe abrir el paso del gas mediante la llave de la botella. Si se utiliza otro tipo de herramienta se puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No se debe permitir que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados, para evitar posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un porta mecheros al Vigilante de Seguridad.
- Deberá estudiarse cual es la trayectoria más adecuada y segura para tender la manguera. Se evitarán accidentes.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador, marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Las mangueras de ambos gases se deberán unir entre sí mediante cinta adhesiva, para poder manejarla con mayor seguridad y comodidad.
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- Si debe desprender pinturas mediante el mechero, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si se debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, se procurará hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado para evitar intoxicaciones.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Las mangueras, una vez utilizadas, se recogerán en carretes adecuados.
- Se prohíbe fumar durante las operaciones de soldadura y oxicorte, o cuando se manipulen mecheros y botellas, así como en el almacén de las botellas.
- La conexión de mangueras se realizará por medio de abrazaderas, no por otro sistema como cinta aislante, alambre, etc.

## Soldadura aluminotérmica

La soldadura aluminotérmica es un procedimiento de soldadura, en general, para unir dos materiales metálicos.

Para realizar esta soldadura, se dispone un molde entre los elementos a unir dentro del cual se vierte el metal fundido proveniente de un crisol. Tras el vertido y posterior enfriamiento, se procede a romper el molde y cortar las rebabas (escoria).

Se incluye en el presente anexo esta actividad en previsión de que se tenga que realizar la soldadura de los conductores de la red de tierras.

### Fases de la actividad

#### 1. Preparación de los cables

Los cables deberán estar limpios, secos y conformados para conseguir una óptima soldadura. Los cables oxidados deberán pulirse con un cepillo metálico.

Los cables húmedos provocarán una soldadura porosa y proyecciones de metal fundido fuera del molde. Deberán secarse con una lámpara de soldar.

Los cables mal cortados o conformados impedirán el cierre correcto del molde, provocando fugas de metal fundido.

#### 2. Preparación de las picas de puesta a tierra

El extremo de la pica sobre la que se realice la soldadura, deberá estar perfectamente limpio, seco y exento de deformaciones al igual que lo indicado para los cables.

#### 3. Preparación de las superficies de acero

La superficie deberá estar libre de óxido y perfectamente seca y plana.

La capa de óxido, pintura, grasa o suciedad deberá limpiarse mediante una muela de esmeril preferentemente.

La humedad se eliminará con una lámpara de soldar.

Las superficies galvanizadas se limpiarán sin necesidad de eliminar la capa de zinc.

#### 4. Preparación del molde de grafito

La humedad en el molde provocará una soldadura porosa; por tanto deberá estar completamente seco en el momento de realizar cualquier soldadura.

Antes de realizar la primera soldadura, se calentará el molde hasta que su temperatura no pueda soportarse al tacto, con una lámpara de soldar, o quemando un cartucho, en este caso, deberá realizarse con cuidado de no dañar la tenaza.

Para las soldaduras sucesivas, el calor desarrollado mantendrá el molde a la temperatura correcta. Si el intervalo entre ellas provocase el descenso de esa temperatura, deberá reiniciarse el proceso.

#### 5. Proceso de soldadura aluminotérmica

Abrir el molde, separando los mangos de la tenaza. Para posicionar los elementos a soldar dentro del molde, seguir las instrucciones particulares de cada caso.

Cerrar la tenaza del molde, y bloquearla en dicha posición, para evitar fugas de metal fundido durante la soldadura. Colocar el disco metálico, con la parte cónica hacia abajo, en el fondo de la tolva, para obturar el orificio de colada.

Abrir la tapa de color del cartucho y vaciar el polvo de soldadura en la tolva del molde.

Abrir la tapa negra del cartucho y espolvorear el polvo de ignición sobre el de soldadura y en el borde del molde, bajo la abertura de la tapa, para facilitar su ignición.

Cerrar la tapa del molde. Aplicar la pistola lateralmente, sobre el polvo de ignición, y accionarla para conseguir el encendido. Es aconsejable retirarla con rapidez una vez se encienda para evitar su deterioro.

Esperar un minuto antes de abrir la tenaza del molde. Abrirla completamente, para poder extraer la soldadura. Durante esta operación, deberá tenerse un especial cuidado en no dañar el molde de grafito.

Eliminar la escoria de la tolva, el orificio de colada y la tapa del molde con el rascador de moldes. Limpiar los restos de suciedad de la cámara de soldadura con una brocha.

Si el molde se mantiene todavía caliente, puede hacerse una nueva soldadura sin precalentar el molde.

#### Medios a emplear

- Aparatos de soldadura propios de este oficio.

#### Identificación de riesgos

- Afecciones oculares.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Quemaduras (por contacto con chispas o metal fundido)
- Riesgo de explosión
- Caídas de objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.

#### Medidas preventivas

- Como medio de extinción para el producto almacenado será arena seca.
- No se utilizará como medio de extinción el agua, ya que esta reacciona con el aluminio liberando gases inflamables que pueden provocar explosiones.
- No se transportará junto con mercancías fácilmente inflamables.
- Se mantendrá el recipiente bien cerrado y en lugar seco.
- Se protegerá de llamas o fuente de chispas. No estará permitido fumar.
- Evitar proyecciones del metal, evitando su contacto con elementos húmedos, con agua o aceites.
- Se almacenará el material aluminotérmico en sus envases de suministro bien cerrados y en lugar seco y ventilado.
- Mantener el material protegido de toda llama o fuente de chispas.
- Se llevará a la obra únicamente la cantidad de pólvora necesaria para realizar el trabajo del día.
- Las porciones de material de aporte se entregarán en envases impermeables de material plástico con cierre a prueba de humedad.
- También podrán entregarse los consumibles en conjuntos completos, conteniendo cada uno todo lo necesario para ejecutar una soldadura según el siguiente detalle: la porción aluminotérmica, las distintas partes del molde refractario, la pasta selladora, y la boquilla de destape automático con su correspondiente polvo obturador. La bengala especial de encendido se suministrará en envase aislado para evitar reacciones accidentales.
- Los componentes de cada conjunto estarán debidamente agrupados, protegidos y embalados herméticamente; el en vase del conjunto tendrá leyendas que indiquen inequívocamente al cargador y al transportista la forma correcta de almacenar los conjuntos. Cada entrega de componentes estará acompañada por el correspondiente manual de uso redactado en el idioma del usuario final o traducido a este.

- No se acopiará en la obra el material necesario para realizar la mezcla.
- Estará prohibido fumar cerca de la zona de trabajo y almacenamiento de la pólvora.
- Antes de comenzar los trabajos colocar las capas de empaquetadura entre conductores clasificándolos según tamaño.
- Antes de verter el metal de aporte en el crisol, cerrar el molde y colocar el disco fusible en el lugar correcto.
- Cuando se vierta el metal de aporte en el crisol, dar un golpecito para soltar el polvo de ignición y polvorear.
- Cuando se cierre la tapa para iniciar el proceso con el encendedor, no abrir el molde antes de que pasen 10 segundos.
- El soldador estará situado sobre apoyo seguro y adecuado que evite su caída en caso de pérdida de equilibrio por cualquier causa. De no ser posible, estará sujeto a Arnés de seguridad.
- No se realizarán los trabajos en la cercanía de otros oficios, evitando así posibles interferencias con ellos y riesgos de quemaduras a terceros.
- Se realizará la soldadura en lugares bien ventilados, si fueran zonas cerradas se utilizar ventilación forzada.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales al nivel inferior, éste se acotará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos y materiales fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá adecuadamente.
- Los trabajos se realizarán por trabajadores cualificados.
- En caso de averías se solicitará los servicios de un técnico cualificado.
- No se harán trabajos de soldadura aluminotérmica a cielo abierto mientras llueva o nieve, ni en caso de tormentas eléctricas o intensa fuerza del viento.
- Al terminar la soldadura se recogerá el material desecharable o sobrante de la obra.
- En caso de vertido accidental se tomarán las siguientes precauciones:
- Limpieza de la zona, evitar la contaminación de desagües, aguas superficiales y subterráneas.
- En caso de contacto con el material aluminotérmico, lavar normalmente y siempre tras finalizar el trabajo.
- Uso adecuado de útiles, herramientas y medios auxiliares sin eliminar sus dispositivos de seguridad.
- El acopio de materiales estará en lugares separados y debidamente señalizados.
- Para la extinción se utilizará arena seca, estará almacenada junto a las zonas de trabajo y almacenamiento del producto.

#### Protecciones individuales

- Guantes de soldador con resistencia al calor.
- Gafas para protección de los ojos mediante la soldadura.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo que cubra las extremidades tanto superiores como inferiores. La ropa de trabajo no será fácilmente inflamable.

### **8.6 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.**

#### **Aparatos de elevación en general**

En general en los izados, cualquiera que sea el aparato de elevación empleado, se respetarán las siguientes normas:

- Antes de comenzar la maniobra se comprobará el peso exacto de la pieza, y que tanto la máquina como los elementos auxiliares necesarios para efectuar el izado son capaces de resistir al la carga y q ue se encuentran en perfecto estado de conservación y funcionamiento.
- Se comprobará que el embragado de las piezas es correcto y no permite el desplazamiento o caída de la carga.
- El embragado de piezas y la sujeción a estructuras de poleas de reenvío se harán preferentemente por medio de cáncamos y grilletes. Cuando esto no fuera posible, los cables y estrobos se protegerán con cantoneras.
- Se evitará dar golpes a los grilletes, así como soldar sobre ellos o calentarlos. Las mismas precauciones se adoptarán con las poleas.
- Se acotará y señalizará la zona de izado.
- Se comprobará, antes de comenzar la maniobra, que el camino que ha de recorrer la pieza está libre de obstáculos.
- Se procurará que las parejas de radioteléfonos utilizados en la obra, emitan en diferentes longitudes de onda para evitar interferencias: en cualquier caso se deben utilizar claves de identificación cada vez que se dé una orden por medio de radioteléfono.
- El personal que ordene las maniobras deberá estar especializado; se evitarán los cambios del personal dedicado a estas tareas.
- El personal dedicado habitualmente a la ejecución de maniobras, dispondrá de tablas e instrucciones que le permitan seleccionar correctamente los elementos adecuados a cada maniobra.
- Las maniobras importantes estarán calculadas y supervisadas por un técnico capacitado para ello.
- El izado de la carga se hará vertical y no en sentido oblicuo.
- Se prohíbe el traslado de personal sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.
- Para el izado de materiales menudos se emplearán recipientes cuya capacidad de carga esté calculada y reflejada de forma bien visible sobre el recipiente.
- Se prohíbe terminantemente situarse bajo piezas suspendidas o en su radio de acción.
- En caso preciso, se guiarán las cargas con cuerdas atadas previamente a su izado.
- Se comprobará con anterioridad al izado de la c arga que se encuentra correctamente sujetada.
- En las maniobras con cabrestante, además de lo anterior, se tendrá en cuenta:
  - Que las maniobras estén dirigidas por una sola persona responsable, dando él solamente las órdenes oportunas.
  - El perfecto anclaje del cabrestante al suelo o a una estructura resistente.
  - Se prohibirá dejar los aparatos de elevación con cargas suspendidas.
  - Que el tramo horizontal del cable a la salida del cabrestante esté protegido contra golpes o roces que puedan producir su rotura.
  - Que en toda la longitud del cable no haya peligro de contactos eléctricos.
  - Que el cable no roce contra aristas vivas.
  - Está prohibido transportar cargas por encima de lugares donde haya personas trabajando.
  - Se comprobará constantemente el funcionamiento del electrofreno y del mecanismo de arranque y control de la velocidad; independientemente de las revisiones periódicas que se realicen.
  - Los cabrestantes estarán protegidos de la intemperie por casetas apropiadas.
  - Cuando funcione la grúa sin carga, el gancho irá lo suficientemente elevado para evitar tropezar con personas objetos.

- Se estudiará detenidamente la situación de los cabrestantes y poleas de reenvío para evitar los cambios frecuentes de maniobras.
- En los trabajos con grúas, además de las normas dadas, se observarán las siguientes:
  - Se comprobará que el terreno sobre el que ha de asentarse la grúa tiene la resistencia adecuada.
  - No se emplearán grúas para arrastrar piezas ni para arrancar objetos empotrados.
  - Se comprobará que las piezas a elevar están libres de cualquier anclaje.
  - Se comprobará que ni la pluma ni la contrapluma interfieren con estructuras, líneas eléctricas u otras grúas.
  - Si en la proximidad de la grúa hay líneas eléctricas se respetarán siempre las distancias mínimas establecidas, en caso de duda se pedirá el corte de corriente.
  - Se comprobará con frecuencia el correcto funcionamiento de los mecanismos limitadores de carga y del anemómetro; se prohíbe terminantemente anular o modificar estos aparatos.
  - No se efectuarán izados cuando la velocidad del viento sobrepase la velocidad límite establecida en las especificaciones de la grúa.
  - Aún cuando la velocidad del viento no llegue al límite, se considerará el posible efecto sobre la pieza debido al tamaño o forma de ésta, desistiendo del izado cuando se sospeche que se pueden producir oscilaciones de la pieza a causa del viento.
  - Las maniobras con grúa se efectuarán con todos los gatos apoyados.
  - Durante la parada de fin de jornada se adoptarán las precauciones especificadas al efecto por el fabricante.

## Camión grúa

### Identificación de riesgos

- 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
- Atrapamientos por útiles o transmisiones

### Medidas preventivas

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

- La máquina se usará tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador y conocido por el trabajador.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobreponer la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo - grúa.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

## ANEJO 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Cuando sea necesario hacer maniobras, especialmente dar marcha atrás, el conductor se asegurará que no hay trabajadores en las proximidades del camión, solicitando si fuera necesario la ayuda de un señalista.
- No se abandonará la máquina con carga suspendida, no es seguro.
- Se comprobará el correcto estado de los elementos de estrobaje (ganchos, eslingas,...). Dichos elementos serán adecuados para las cargas a soportar.
- 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.

**Plataforma/cesta elevadora**Identificación de riesgos

- Caída desde el habitáculo
- Desplome de la plataforma
- Atrapamiento por la plataforma

Medidas preventivas

- La máquina se usará tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador y conocido por el trabajador.
- Únicamente utilizarán la maquinaria y los vehículos el personal capacitado y autorizado por su empresario, basada esta autorización en la formación de uso de maquinaria.
- Inspección cuidadosa del terreno de apoyo, comprobando la resistencia máxima admisible del mismo.
- Comprobación de las pendientes máximas admisibles en el traslado de plataformas.
- Manejo de la misma por personal especializado.
- Utilización de gatos estabilizadores y diagrama de cargas y distancias, de acuerdo con lo establecido por el fabricante, que estará en una placa remachada a la misma máquina.
- No se utilizará como grúa, para levantar pesos.

## ANEJO 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- No se rebasará el número máximo de personas que puede portar la plataforma.
- Estará homologada; cualquiera que sea el aparato de elevación de personas empleado, se respetarán las siguientes normas:
  - Los desplazamientos del equipo en horizontal se harán con la cesta o plataforma bajada, nunca en altura.
  - Se prohíbe trabajar dos equipos de elevación de personal en la misma vertical.
  - Cuando sea necesario el uso de varios equipos de elevación de personal en una zona, se designará a un trabajador que desde abajo controle y dirija los movimientos de las mismas con el fin de evitar golpes y choques entre ellas.
- Las plataformas elevadoras deberán disponer de dos puntos o mandos de control. Uno de ellos estará fijo en la cesta o plataforma.
- La plataforma elevadora deberá incluir en sitio bien visible el marcado CE, la carga máxima y el número de personas máxima.
- El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.
- Verifique que los neumáticos están correctamente inflados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- Cerciórese de que la unidad esté total y adecuadamente equipada e incluya barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso, y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles.
- Antes de activar un control de desplazamiento, verifique la posición de la base giratoria con respecto a la dirección en la cual desea desplazarse.
- Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa. Toda persona que acceda en la misma debe limpiarse las suelas de los zapatos.
- Los equipos, herramientas y materiales que se utilicen en la plataforma deben estar bien organizados y distribuidos uniformemente.
- Opere la plataforma de trabajo en forma lenta y cautelosa, mirando atentamente en la dirección del movimiento.
- No permita que el personal de tierra opere, dé servicio o interfiera con la unidad mientras la plataforma esté ocupada, excepto en casos de emergencia.
- Para evitar daños en caso de soldar en la máquina misma, desconecte todos los componentes electrónicos antes de iniciar la tarea.
- Al terminar el trabajo:
  - Retraiga totalmente el brazo y baje la plataforma a nivel del suelo.
  - Gire la superestructura y coloque el seguro de la base giratoria.
  - Coloque los controles en posición de neutro, calzos en las ruedas.
  - Quite la llave de encendido.
- En tiempo frío, Nunca permita que la piel expuesta entre en contacto con superficies metálicas. No estacione la unidad donde los neumáticos puedan quedar pegados al suelo por congelamiento. Mantenga la plataforma libre de hielo y nieve. Recuerde usar los procedimientos especiales que se requieren para el arranque en tiempo frío y dejar que transcurra el tiempo adecuado para que se caliente el aceite hidráulico.
- Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccione alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceites u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.

- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.
- Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5° y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente.
- En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja.
- Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté NIVELADA y todos los neumáticos queden separados del suelo.
- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento.
- No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. Para alcanzar un punto de trabajo se moverá el equipo en vertical hacia arriba o hacia abajo pero nunca será el trabajador el que salga, se siente o se ponga de pie sobre la cesta o plataforma para alcanzarlo.
- Mantenga limpia la plataforma y quitese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella.
- Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello.
- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos.
- Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella.
- Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
- No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma.
- No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.
- Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad.
- Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada.
- Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
- No subir ni bajar de la plataforma sin que esta esté totalmente parada.
- En tiempo húmedo se evitará que se mojen los cables y partes eléctricas de la máquina.
- Conducir con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No colocar pasarelas de tablones entre las plataformas y otros medios auxiliares, como andamios, etc.
- Se colocará en lugar visible la capacidad portante de la plataforma.
- No permanecerá ningún trabajador bajo la plataforma ni en una zona próxima a ella, donde puedan caerle materiales, si fuera necesario se bajarán bajo la zona de trabajos de la plataforma.

## 8.7 EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS

### Escaleras de mano

#### Identificación de riesgos

- Caída a distinto nivel

- Desplome de la escalera
- Golpes

#### Medidas preventivas

- Se colocarán apartados de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75º que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.
- Para trabajos eléctricos se usarán escaleras de madera, poliéster o fibra de vidrio. Quedan prohibidas para estos trabajos escaleras metálicas.
- Las escaleras portátiles que se utilicen para acceder a un nivel superior sobrepasarán en un metro la altura a salvar.
- Las escaleras de madera se protegerán con barnices, nunca con pintura que impida la visión de defectos ocultos.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidante.
- Las escaleras de mano dispondrán de ganchos de sujeción en su parte superior para anclaje.
- Se prohíbe el uso de escaleras portátiles a modo de borriquetas como soporte de la plataforma de trabajo.
- No se utilizarán escaleras portátiles por dos trabajadores a la vez.
- Se debe utilizar caja porta-herramientas para el transporte de útiles o herramientas de trabajo.
- En el caso de utilizarse escalera de tijeras:
  - Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
  - Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
  - Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
  - Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
  - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
  - Las escaleras de tijera no se utilizarán a horcadas ni se pasará de un lado a otro por la parte superior.
  - Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura o estarán dotadas hacia la mitad de su altura de cadena (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

## Grupo electrógeno

### Identificación de riesgos

- Golpes por objetos
- Atrapamientos
- Electrocución
- Incendios
- Vuelcos
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.

### Medidas preventivas

- Se instalarán de forma que resulten inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustible debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- Verificar igualmente posibles fugas de aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.
- El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Dispondrá de los resguardos y dispositivos de seguridad establecidos por el fabricante.
- La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Todos los elementos de control deben conservarse en perfecto estado de uso.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.
- Instalación de interruptores diferenciales de 30mA para detectar cualquier fuga de corriente.
- El grupo dispondrá también de protectores magnetotérmicos para sobreintensidad de corriente.
- Queda expresamente prohibido:
  - Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
  - No disponer de diferencial a 0,03 A.
  - El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie.
  - La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

## Compresores

### Identificación de riesgos

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Ruido

#### Medidas preventivas

- 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.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- Evitar el paso de mangueras de presión sobre escombros de fábrica o de roca.
- Se comprobará regularmente la exactitud de manómetros e indicadores de temperatura y que todo el equipo de seguridad del compresor esté en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Los conductos de distribución de aire y las mangueras de alimentación eléctricas aéreas o enterradas debe situarse de forma que no se tropiece con ella ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima, si no es posible se protegerán adecuadamente.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- No utilizar el aire del compresor para limpiarse o bromear con los compañeros.
- Mantener cerradas las puertas de la envuelta.
- Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustible debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- Verificar igualmente posibles fugas de aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.
- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo.
- No poner en funcionamiento el compresor en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado.

## Martillos neumáticos

### Identificación de riesgos

- 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

### Medidas preventivas

- 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.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo en el martillo.
- La manguera de aire debe situarse de forma que no se tropiece con ella ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima, si no es posible se protegerán adecuadamente.
- Los punteros estarán en buen estado de conservación.
- El martillo deberá tener dispositivo de máquina parada (dispositivo “hombre muerto”), que evita la conexión accidental del martillo cuando no se esté empleando.
- Antes de realizar la acometida, purgar las conducciones de aire, verificar el estado de las mangueras y empalmes
- Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos y mascarilla antipolvo y protecciones antivibratorias.

## Radial eléctrica

### Identificación de riesgos

- Riesgo eléctrico.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes.
- Cortes.
- Polvo.

#### Medidas preventivas

- La radial debe emplearse siempre con la empuñadura adicional montada.
- Para trabajar con los discos de desbastar y de tronzar, solamente se utilizará con la caperuza protectora montada.
- El disco de corte deberá estar en todo momento en perfecto estado de mantenimiento para evitar la rotura del mismo.
- El orificio del disco de desbastar/tronzar debe ajustar sin juego en cuello de centraje de la brida de apoyo. No emplear reductores o adaptadores.
- Al emplear y montar útiles de amolar observar las instrucciones del fabricante.
- Tronzar piedra únicamente con el soporte guía, la caperuza protectora y un equipo para aspiración de polvo.
- No sujetar el aparato en un tornillo de banco.
- No aproximar partes del cuerpo al disco en funcionamiento.
- El cable debe quedar siempre por detrás de la máquina.
- Mantener alejadas las manos de los útiles de amolar en rotación.
- Al esmerilar metales se proyectan chispas. Debido al peligro de incendio no deben encontrarse materiales inflamables en la proximidad.
- Considerar el sentido de giro. Sujetar siempre el aparato de forma tal que las chispas y el polvo de esmerilar sea proyectado siempre en dirección opuesta al cuerpo.
- No frenar los discos tronzadores en marcha por inercia ejerciendo una presión lateral.
- Se utilizarán gafas de seguridad, protectores auditivos y mascarilla antipolvo, además del resto de epi's obligatorios en la obra.

#### **Pistolete eléctrico**

En las presentes normas se enumoran los aspectos de seguridad más importantes, pero es asimismo necesario cumplir estrictamente las instrucciones específicas del fabricante en relación con el equipo que se va a utilizar.

#### Identificación de riesgos

- Golpes con herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas. Sobreesfuerzo.
- Exposición al ruido. Vibraciones.
- Cortes con elementos móviles de la taladradora. Proyección de partículas a zonas oculares. Caída de piezas.

#### Medidas preventivas

- La máquina se usará tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador y conocido por el trabajador.
- Únicamente utilizarán la máquina el personal capacitado y autorizado por su empresario, basada esta autorización en la formación de uso de maquinaria.

- No se abandonará en ningún momento la máquina en funcionamiento.
- La máquina dispondrá de los resguardos y dispositivos de seguridad establecidos por el fabricante.
- La máquina dispondrá de las protecciones frente a contactos eléctricos directos o indirectos en perfecto estado, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- El operario del pistolete deberá de usar gafas frente a proyección de fragmentos o partículas y guantes de uso general.
- Se alternará la manipulación del pistolete al menos entre dos operarios.
- El pistolete llevará instalado el correspondiente dispositivo para limitar, en lo posible, la generación y propagación del ruido
- El operario utilizará protectores auditivos eficaces con marcado CE.
- Al operario se le dotará de cinturón antivibratorio y guantes frente a vibraciones
- El pistolete deberá de disponer del dispositivo adecuado para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de las vibraciones.
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar la posibilidad de contacto con los órganos móviles de estas máquinas mediante la instalación de resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.
- Utilización de gafas de seguridad.
- La máquina debe disponer de parada de emergencia y estar accesible para el trabajador desde su puesto de trabajo.
- Las operaciones de cambiar la herramienta, medir, comprobar el acabado se realizarán con la máquina parada.
- Las ropas deben estar bien ajustadas.
- El puntero será adecuado para el material a picar y estará en perfecto estado
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.
- Cuando se empleen andamios o castilletes o cualquier otro medio auxiliar desde el que se maneje el martillo, será necesario comprobar que este no se pueda ver afectado por el uso del martillo en cuanto a su estabilidad se refiere.
- El martillo deberá tener dispositivo de máquina parada (dispositivo “hombre muerto”), que evita la conexión accidental del martillo cuando no se esté empleando.
- Al hacer interrupciones en el trabajo de larga duración o al dejar el lugar de trabajo hay que desconectar el martillo de la corriente.
- Las mangueras de alimentación eléctrica serán resistentes a la humedad y de tensión nominal 1000V y las clavijas de conexión serán estancas.
- La toma de tierra estará en perfecto estado y se garantizará su continuidad hasta el cuadro de conexión eléctrica.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo en el martillo.
- No hacer funcionar una máquina de percusión sin que lleve adaptada su herramienta y sin que ésta esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Se preverán protecciones contra contactos eléctricos indirectos como doble aislamiento o toma de tierra con resistencia menor de 20 y disyuntor diferencial de 30 mA.

#### Elementos de protección individual

- Cinturón antivibratorio.
- Gafas frente a proyección de partículas.
- Guantes
- Protectores auditivos.

- Botas de seguridad
- Los precisos según la actividad a ejecutar y el entorno del puesto de trabajo.

### Taladro portátil

#### Identificación de riesgos

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

#### Medidas preventivas

- 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 calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

### Herramientas manuales

#### Identificación de riesgos

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

#### Medidas preventivas

- 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.

### Herramientas manuales eléctricas

#### Identificación de riesgos

- Cortes, golpes o roces en la manipulación de las herramientas.
- Proyección de partículas.
- Electrocución

### Medidas preventivas

- Toda la maquinaria debe poseer doble aislamiento y marcado “CE” y el trabajador tendrá autorización para su manejo.
- Verificar estado de enchufes, cables, prolongadores e interruptores.
- Comprobar su estado general.
- Efectuar las conexiones siempre a cuadros de protección diferencial.
- No conectar los equipos directamente con los hilos conductores.
- No usar herramientas eléctricas con pies mojados y sin aislar a tierra.
- Efectuar revisiones periódicas de la máquina.
- Comprobar la adecuada colocación de los accesorios, sobre todos los de protección y/o seguridad.
- Transportar la máquina desconectada hasta el lugar de trabajo.
- No situar las manos cerca de piezas giratorias, sobre todo si son de corte, ni utilizar ropas sueltas para evitar el atrapamiento.
- Prevenir el riesgo de proyecciones y desprendimientos.
- Las limpiezas y pequeñas reparaciones efectuarlas siempre con la máquina parada y desconectada de la red.
- Desconexión de la máquina en paradas momentáneas o por fin de actividad.
- 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.

### **Eslinges**

Eslinges y estrobo son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por mala ejecución de la eslinga: Las gafas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:

Gafas cerradas con costuras. Las costuras consisten en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.

Gafas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.

- Hasta 12 mm Núm. Perrillos 3 Distancia 6 Diámetros
- 12 mm a 20 mm Núm. Perrillos 4 Distancia 6 Diámetros
- 20 mm a 25 mm Núm. Perrillos 5 Distancia 6 Diámetros
- 25 mm a 35 mm Núm. Perrillos 6 Distancia 6 Diámetros

Gafas con ca squillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.

**Elección de eslingas:** Para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:

- Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales.
- Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga.

- Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo correcto).

Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.

Utilización de eslingas: Para utilizar correctamente eslingas y estrobo, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:

- De manera general se seguirán las normas de utilización marcadas por el fabricante.
- La seguridad en la utilización del medio auxiliar para elevación de cargas comienza con la elección de éste, que deberá ser adecuado a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta., debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos con relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Está prohibido utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado.
- Los ganchos serán normalizados y dotados de pestillos de seguridad.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga o cadena y el var aquella no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- De manera general se seguirán las normas de mantenimiento marcadas por el fabricante.
- Con el fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga. Diariamente por el personal que las utilice.
- Cuidar el asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.
- Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aún tiradas por el suelo. Como mejor están son colgadas.

### Gato mecánico o hidráulico

Equipo manual mecánico de cremallera (o husillo) o hidráulico empleado para la elevación de pesos pequeños mediante el accionamiento manual de una manivela o una palanca.

Normalmente se utiliza para el izado de bobinas durante el tendido de cable.

### Identificación de riesgos

Golpes, aplastamientos, atrapamientos, por desplome de la carga.

Sobreesfuerzos por postura inadecuada.

#### Medidas preventivas

- Sólo se levantarán cargas adecuadas a la herramienta (deberá encontrarse en sitio visible la carga máxima que soporta el equipo o informar del mismo a los trabajadores que vayan a utilizarlo).
- Comprobar que el dispositivo de bloqueo que impide la bajada se encuentra en buenas condiciones.
- Adoptar una postura ergonómica durante los trabajos. Hacer las pausas que sean necesarias. Apoyarse en otro compañero si fuese necesario para la realización de los trabajos de mantenimiento o reparación.
- Está prohibido situarse bajo la carga.
- Se comprobará la estabilidad de la carga una vez elevada.
- El piso estará limpio de grasa o aceites, para evitar un movimiento descontrolado del equipo mientras la carga permanece elevada.

#### Equipos de protección individual

- Botas de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte

En Madrid, febrero de 2016

El Redactor del Estudio de seguridad y salud



Fdo.: D. Miguel Ángel Sáenz de Pipaón Ferrer  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales

## CAPÍTULO II. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

### 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de seguridad y salud del Proyecto. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

### 2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 3/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (B.O.E. nº269, de 10-11-95).

Modificada por:

- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas fiscales, Administrativas y de Orden Social (B.O.E. de 31 de diciembre).
- R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Desarrollada por:

- R.D. 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se aprueba la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. de 9 de agosto).

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.
- Estatuto de los Trabajadores (**Real Decreto 1/95**, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (**Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).

Modificado por:

- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 01-05-98).
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Real Decreto de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Desarrollado por:

- Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- **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 (B.O.E. 25-10-97).

Modificado por:

- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Real Decreto de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (**Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [exc. Construcción] (**Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (**Real Decreto 487/1997**, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (**Real Decreto 488/1997**, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (**Real Decreto 664/1997**, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
  - Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1.998 (corrección de errores del 15 de Abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (**Real Decreto 665/1997**, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (**Real Decreto 773/1997**, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- **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.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (**Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97). Modificado por **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de

seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre

- **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 (B.O.E. de 24 de febrero).
- **Real Decreto 374/2001**, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes químicos durante el trabajo.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Real Decreto 681/2003**, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (B.O.E. núm. 145, de 18 de junio).
- **Real Decreto 1311/2005**, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE núm. 265 de 5 noviembre).
- **Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Real Decreto 396/2006**, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- **Real Decreto 171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales.
- **Ley 32/2006**, de 19 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- **Real Decreto 1109/2007**, de 24 de agosto, por el que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Junto a éstas, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma precaria y a veces bastante dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente apenas el capítulo 6 del título II).
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89).
- Orden de 31 de Octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por el que se aprueba el reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1.989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 56/1995 de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias, en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
- Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 18-09-02).
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89)  
Ampliado por:
  - Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- **Ordenanza municipal reguladora de la señalización y balizamiento** de las ocupaciones de vías públicas del Ayuntamiento de Madrid, aprobada el 27 de mayo de 1992, y en el caso de afección con carreteras estatales se tendrá en cuenta: Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades.  
Destacan las relativas a:
  - Andamios tubulares (Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid).

- Grúas (Orden 2243/1997, sobre grúas temporales desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid).
- Carné de Operador de grúas (Orden 7881/1988).
- Normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado.

### **3. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Todos los equipos de protección personal tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo ha de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufra un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, serán igualmente desechados y sustituidos, al igual que cuando hayan adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1974 (B.O.E. 29-05-74).

El contratista deberá disponer en obra de una relación de equipos de protección individual a disposición de las posibles visitas de terceros a la zona de los trabajos.

### **4. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**

En la Memoria de este Estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las **vallas** de protección y delimitación de espacios se dispondrán siempre que limiten frontal y lateralmente la zona no utilizable para el tráfico rodado o peatonal. Las vallas se colocarán formando un todo continuo, esto es, sin ninguna separación entre ellas. Reforzándose con paneles direccionales reflectante en los extremos de la ocupación, colocados perpendicularmente al movimiento de los vehículos. No tendrán, en ningún caso, una altura inferior a un metro, ni una longitud menor de 1,25 metros. La totalidad de las vallas ha utilizar en el término municipal de Madrid, deberán corresponder con modelos homologados, utilizando los colores y elementos identificativos **establecidos en la Ordenanza Municipal en su capítulo III, Artículo 11º**.

Las **barandillas** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en

hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo. Su altura será de 1m

Todas las **pasarelas y plataformas de trabajo** tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 1.0m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo. Estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia será proporcionada a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar. Los pisos se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Las **escaleras de mano** estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las **tomas de tierra** no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del **interruptor diferencial**, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo **cuadro eléctrico general**, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnípolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los **cuadros de distribución** deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

El cuadro dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros colocados en la intemperie estarán protegidos frente a las condiciones climáticas adversas.

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.

En caso de **conductores eléctricos aislados** no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

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 en general y de CO<sub>2</sub> en el caso de que se instalen junto a cuadros eléctricos. 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 estarán adecuadamente señalizados. Deberán estar protegidos de forma que no se vean afectados por acciones físicas, químicas o atmosféricas. Se señalizarán según el RD 485/97, UNE 23033-1 y se adaptarán a lo dispuesto en el Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán **iluminación** natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten. Siempre que sea posible se empleará la iluminación natural.

Se intensificará la iluminación de lugares de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de emergencia. Se deberá graduar la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa. La zona de acopios y de obra que ocupe vía pública estará reforzada con lámparas portátiles.

En cuanto a la **señalización** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Ordenanza Municipal reguladora de la señalización y balizamiento de las ocupaciones de vías públicas del Ayuntamiento de Madrid. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

## SEÑALES LUMINOSAS Y ACÚSTICAS

La **luz emitida por la señal** deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.

Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.

Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

La **señal acústica** deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

### Disposiciones comunes:

Una señal luminosa o acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista tal necesidad.

Al finalizar la emisión de una señal luminosa o acústica se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.

La eficacia y buen funcionamiento de las señales luminosas y acústicas se comprobará antes de su entrada en servicio, y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.

Las señales luminosas y acústicas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este Estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

## 5. CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES, INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPOS.

El manejo y utilización de máquinas y equipos estará restringido a los trabajadores formados y autorizados por su empresa para tal efecto. Además, en aquellos casos en los que así lo determine la normativa vigente, se exigirá la designación y participación del personal competente necesario

para la dirección de las tareas en cada estación (p.e. jefe de maniobras en el empleo de grúas autopropulsadas).

Todos los equipos que así lo precisen (por ejemplo los andamios y elementos para trabajos temporales en altura) deberán contar con un cálculo que garantice su estabilidad redactado por un técnico competente así como que se instala, monta, utiliza y desmonta en condiciones seguras.

Para ello, los equipos en cuestión deberán contar tanto con la documentación técnica que avale dichas condiciones como con las correspondientes labores de inspección y mantenimiento por parte de personal competente.

En particular, los andamios tubulares deberán estar certificados por el fabricante y sólo podrán utilizarse en las condiciones, configuraciones y operaciones previstas por el fabricante. En caso contrario se llevará a cabo una evaluación de los trabajos a realizar estimando los riesgos que conllevan, tomando las medidas pertinentes para su eliminación o control. El material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso. Con el mismo fin de garantizar la estabilidad del andamio, antes de iniciar el montaje del andamio se hará un reconocimiento del terreno, a fin de determinar el tipo de apoyo idóneo que servirá para descargar los esfuerzos del andamio sobre éste.

Se deberá observar un radio de acción mínimo a concretar por parte del empresario en su plan de seguridad y salud de forma que se evite el posible alcance o golpeo a otros trabajadores. Lógicamente, dicho radio de acción dependerá del equipo en cuestión y del lugar y tarea para el que sea utilizado.

Se deberá garantizar el correcto estado y suficiencia estructural de eslingas, estribos y resto de equipos de izado mediante la realización de las comprobaciones y justificaciones correspondientes. Se deberán utilizar cabos de gobierno para guiar y situar las cargas suspendidas. Así mismo, el empresario contratista deberá garantizar que no exista personal alrededor de las cargas suspendidas y que se adopten los procedimientos necesarios para que no se aproximen los operarios a las cargas hasta que éstas estén correctamente afianzadas.

Además de la observancia del radio de acción anterior, será necesario definir la distancia de seguridad a respetar para evitar que el equipo o máquina en cuestión entre en alguna zona de peligro por proximidad a la corriente eléctrica (líneas eléctricas).

En todas las instalaciones auxiliares de obra (cimbra, encofrados, sistema de apuntalamiento,...) el empresario deberá contar con un documento que garantice su estabilidad y correcto montaje y desmontaje. Con fin de garantizar la estabilidad antes de iniciar el montaje de la instalación se hará un reconocimiento del terreno, a fin de determinar el tipo de apoyo idóneo que servirá para descargar los esfuerzos de la instalación sobre éste.

Así mismo, el empresario deberá, en previsión de posibles afecciones, comprobar que en las zonas de actuación no existen interferencias o afecciones a conducciones o servicios.

El empresario deberá definir las medidas a observar para evitar los vuelcos de maquinaria en su acceso a la zona de trabajo quedando prohibida la superación de las pendientes máximas para las que cada máquina está habilitada.

De cara a las instalaciones provisionales y acometida eléctrica de obra el empresario deberá contar con la documentación técnica que avale su validez y correcto funcionamiento. Así mismo, garantizará que los trabajos en cuestión se lleven a cabo, exclusivamente, por personal autorizado.

En los posibles trabajos de soldadura se deberá atender a los riesgos de explosión y/o incendio disponiendo para ello las medidas preventivas precisas (correcto acopio de las bombonas, ausencia de material inflamable en las proximidades de la soldadura, formación de los operarios, disposición de válvulas antiretroceso...).

Se deberá observar un correcto orden y limpieza en las zonas de acopio de material y accesorios señalizando, en su caso, las zonas de peligro.

Todas las señales, equipos de protección y medidas colectivas deberán contar con la documentación que garantice su conformidad y correcto estado, siendo el empresario contratista principal el responsable de garantizar su correcta utilización, eficacia y suficiencia mediante los pertinentes controles y actuaciones de vigilancia a efectuar por medio de los trabajadores designados y recursos preventivos.

Se deberán concretar en el Plan de seguridad y salud las medidas de señalización de los trabajos necesarias para controlar los posibles riesgos de atropello por parte del tráfico rodado indicando, en todo caso, la existencia de trabajadores en aquellas zonas con este tipo de afección.

Todos los equipos y máquinas empleados en las obras deberán contar con la conformidad/homologación o marcado CE que acredite su correcta fabricación. Así mismo, los equipos y máquinas en cuestión sólo podrán utilizarse para los fines para los que fueron fabricados y habilitados como tales de manera expresa en el manual del fabricante de los mismos. Así mismo, se deberá garantizar el correcto estado de mantenimiento de cada equipo cumpliendo las instrucciones previstas al respecto en el Manual del fabricante. **Realizándose registros documentales** de las siguientes actuaciones respecto del mantenimiento de equipos y maquinaria establecidos en la legislación vigente:

- En primer lugar, deberán exigir al vendedor o cedente la justificación de que está debidamente certificada por el organismo debidamente homologado.
- Llevar a cabo el mantenimiento de la máquina, de forma que conserve las condiciones de seguridad iniciales.
- Impedir su utilización, cuando directa o indirectamente, tengan conocimiento de que no ofrece garantías de seguridad para los trabajadores.
- Responsabilizarse de las revisiones e inspecciones establecidas reglamentariamente y en los plazos exigidos. Revisiones e inspecciones que deberán realizarse por personal capacitado para ello.
- Las inspecciones de carácter oficial se llevarán cabo por el organismo oficial correspondiente de la administración pública, o si este lo establece, por una entidad colaboradora con la administración.

Todos los **equipos y herramientas de accionamiento eléctrico** que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentadas por un transformador de separación de circuitos.

### 5.1 Comprobaciones a realizar por la empresa.

- Deberá adoptar las medidas necesarias, para que los equipos de trabajo y maquinaria de la obra, se someta a una comprobación inicial antes de la puesta en marcha por primera vez y después de cada montaje en un nuevo emplazamiento. Registrando documentalmente todos los puntos de inspección realizados, en función de las instrucciones del fabricante y normas técnicas específicas, si existen de esa máquina.
- Aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas, el empresario contratista deberá realizar comprobaciones y, en su caso, pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar las condiciones de seguridad y salud.
- Igualmente se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales, tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso.
- En las situaciones de montaje de equipos de trabajo que estén condicionados por el emplazamiento o se dispongan en una configuración no establecida por el fabricante.
- Dichas comprobaciones serán efectuadas por un técnico competente en la materia o responsable de maquinaria de la empresa constructora, quién dictaminará los puntos de inspección, procediendo en cada una de las obras a realizar el nombramiento correspondiente. El registro documental de cada una de las comprobaciones, anteriormente mencionadas, deberá ir firmado por dicho técnico o responsable de maquinaria y el técnico de producción responsable del tajo donde se vaya a utilizar el equipo de trabajo o maquinaria. Periódicamente el coordinador de seguridad y salud procederá a comprobar que dichos registros documentales, están convenientemente formalizados y archivados por parte de la empresa contratista en la obra.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

## 6. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria 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 acreditados ante la Autoridad laboral o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa adjudicataria 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 a diestramiento 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.

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.

## 7. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos, y de un lavabo por cada 10 trabajadores.

Los aseos dispondrán de lavabos con agua fría y caliente, provistos de jabón y de espejos de dimensiones adecuadas, de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales con llave, para guardar la ropa y el calzado.

El comedor dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios. El comedor dispondrá de mesas y asientos, caliente-comidas y recipientes de cierre hermético de desperdicios.

Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores. La implantación de dichas instalaciones se deberá recoger en los planos de situación dentro del Plan de seguridad y salud.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en cada uno de los poblados de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. También existirá un botiquín en cada uno de los vehículos de los

encargados de los tajos. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el Plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente Estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el Jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

## 8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Ayuntamiento de Madrid la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, a través de la Dirección facultativa de la obra, aprobar el Plan de seguridad y salud, con informe y propuesta del coordinador, y remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al **contratista** de la obra, éste viene obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de seguridad y salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admite como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan presentado por el contratista no reiterará contenidos ya incluidos en este Estudio, que será directamente aplicable a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en el presente Estudio de seguridad y salud y en el correspondiente Plan de seguridad y salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de seguridad y salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los **subcontratistas** y **trabajadores autónomos**, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de seguridad y salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban

aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de seguridad y salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las **empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos** presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste le corresponde de seguimiento del Plan de seguridad y salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

### 8.1 OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA PREVENTIVA

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el R.D. 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y R.D. 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (R.D. 1627/97). Para ello, y en cumplimiento de sus obligaciones preventivas, el empresario deberá cumplir con las siguientes obligaciones estén o no incluidas en el Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud del proyecto de la obra:

- Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.
- Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.
- Compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.
- Compromiso del contratista de no emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.
- Información e investigación de accidentes. El empresario deberá facilitar al promotor en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad de la obra.
- Elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de seguridad y salud.

En la misma línea debe exigirse la inclusión detallada de las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

En el nuevo marco preventivo establecido por la Ley 54/2003, se ha establecido la obligación de concentrar en el tajo los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de seguridad y salud y comprobar la eficacia de éstas.

1. Para cumplir con las obligaciones preventivas de carácter general anteriormente establecidas en virtud la legislación vigente, y sin perjuicio de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, el empresario contratista principal deberá disponer de una organización preventiva cuyas funciones, responsabilidades, integrantes y organización deberán concretarse en el plan de seguridad y salud de la obra.
2. Se deberá definir la planificación preventiva de la obra, los procedimientos de formación e información a los trabajadores, los métodos de vigilancia preventiva, los protocolos de coordinación empresarial con subcontratistas, trabajadores autónomos y empresas concurrentes y, con carácter general, definir y supervisar toda la acción preventiva de la obra.
3. Además, el empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (ya se trate de trabajadores designados o pertenezcan al servicio de prevención) sean necesarios que, cumpliendo con los requisitos legales, **ejerzan las funciones de recursos preventivos** y lleven a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de seguridad y salud comprobando tanto el cumplimiento como el correcto estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.
  - a) Planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que ejecute en obra sean acometidas por personal propio o subcontratado. Dicha planificación deberá incluirse en el Plan de seguridad de la obra y contará con la aprobación reglamentaria previo informe favorable del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución. Además, el contratista no podrá comenzar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en dicho Plan. En este sentido, tampoco se podrán comenzar ni ejecutar actividades cuyos métodos de ejecución difieran de los establecidos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
  - b) Formar e informar a los trabajadores empleados en la obra. Acreditando que todos los trabajadores presentes en la obra cuentan con la formación general en materia preventiva y específica tanto de su puesto de trabajo como de las medidas preventivas a observar.
  - c) Coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud del artículo 24 de la Ley 31/95, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuantas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto. En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregárselas la parte del plan

de seguridad que les competía requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que no ostenten de relación contractual alguna con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar. Así mismo, deberá coordinar su actividad con dichas empresas con el fin de controlar y, en su caso, evitar los posibles riesgos que se generen recíprocamente.

- d) Planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su plan de seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.
- e) El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas de su Plan de seguridad y salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los RD 1215/97, 2177/04 y 773/97, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.
- f) Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados. Para ello deberá definir en el Plan de seguridad y salud un protocolo específico de control de accesos a la obra, para posteriormente en la obra, el Coordinador de seguridad y salud, controlar y supervisar que se cumple éste.
- g) Por último, el empresario deberá comunicar de manera inmediata al promotor, generalmente vía coordinador en materia de seguridad y salud, cuanto accidente o incidente ocurra en la obra sin perjuicio de la gravedad del mismo y del informe de investigación que redacte al respecto.

## 8.2 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.

Para lograr la eficacia de las medidas previstas en la Memoria resulta necesario articular una serie de recursos, protocolos y procedimientos preventivos que, a su vez, deberán ser desarrollados y puestos en práctica por parte de los responsables de las empresas participantes en la obra. Por tanto el Plan de seguridad y salud deberá definir claramente una estructura preventiva, definiendo de manera específica los miembros que integran ésta.

Dentro de dicha organización y con el objetivo de tener en obra un **técnico especialista en materia preventiva, se designará por parte de la empresa contratista, como mínimo un Ingeniero con formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales**. Dicho técnico deberá contar con un equipo de seguridad que se definirá de manera concreta en el Plan de seguridad y salud de las obras y que deberá garantizar la eficacia y suficiencia de las medidas preventivas a implantar. Así mismo, y en las actividades de especial riesgo, el contratista deberá

disponer de la presencia de recursos preventivos con las funciones y requisitos establecidos en la normativa de prevención.

El Plan de seguridad y salud redactado por la empresa contratista, debe contener una definición detallada y completa de las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, entre las que necesariamente se ha de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de seguridad y salud, no sólo en relación con los trabajadores propios sino también con los de la empresas subcontratista.

El empresario contratista principal deberá articular procedimientos específicos para cumplir, con carácter mínimo, las siguientes obligaciones en el ámbito de la obra a ejecutar:

1. Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios. Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurren en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, existen una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones.

En consonancia con ello, el contratista principal deberá teniendo en cuenta los principios establecidos en el RD 171/04 desarrollar y asumir en el Plan de seguridad y salud, garantizando su cumplimiento, las siguientes obligaciones:

- a. La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurren con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- b. Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las indicaciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- c. La obligación del empresario principal de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.
- d. Deber de vigilancia del contratista principal. Vigilancia respecto a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra. Así, deberán citarse expresamente las siguientes cuestiones:
- e. El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad

en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

- f. El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas la acreditación del cumplimiento de sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.
- g. Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.
- h. En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el Plan de seguridad deberá definir tanto, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.
- i. Vigilancia de la salud de los trabajadores. El empresario principal deberá garantizar que lleva a cabo las actuaciones necesarias para garantizar el correcto estado de los trabajadores de la obra (propios y subcontratados), así como que no generan nuevos riesgos por posibles afecciones de los mismo.
- j. **Control de la Subcontratación.** En el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:
  - o Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas llevar a cabo.
  - o Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo).
  - o Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación), y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
  - o Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.El contratista deberá desarrollar en el Plan de seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

### 8.3 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser considerada por la empresa contratista dentro de su Plan, describiéndola de la manera más concreta posible, a fin de que sus trabajadores reciban esta formación. Asimismo, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

- Formación e información respecto del uso de equipos de trabajo y maquinaria:
  - La empresa contratista deberá garantizar que tanto los trabajadores propios como los pertenecientes a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos, han recibido la formación e información adecuada a los riesgos derivados de la utilización, así como de las medidas de prevención recogidas en el plan de seguridad y salud.
- La información que el empresario contratista proporcione y suministre por escrito a los trabajadores deberá contener como mínimo:
  - Condiciones y forma correcta de utilización, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización peligrosa que pueda preverse.
  - Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de equipos de trabajo.

Los trabajadores de la empresa contratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

La empresa contratista deberá desarrollar en su plan los procedimientos para que estas informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra, considerándolas en su Plan de seguridad y salud y las asuma de manera formal para su cumplimiento.

#### **8.4 DEBER DE VIGILANCIA DEL EMPRESARIO CONTRATISTA**

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

- La empresa contratista deberá realizar la vigilancia del cumplimiento del plan con recursos preventivos adecuadamente formados, debiendo exigir a las empresas subcontratistas su cumplimiento.

Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

### **8.5 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES**

Por el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, BOE de 10 noviembre de 1995) el empresario garantizará a sus trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

De este modo, la empresa contratista tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades sicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Una aclaración parece necesario hacer al respecto: según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales “sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento”, por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.

Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.

Cuando se exija el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

Dadas las características de las actividades a realizar en el presente proyecto y los riesgos que generan se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se derivan de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

### **9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

Deberán existir en la obra botiquines y personal de socorrismo y primeros auxilios con equipo de camilla, así como capacidad para evacuar con vehículos de obra a trabajadores accidentados de manera leve.

Se centralizarán los botiquines en cestas emplazadas en los diversos tajos de obra. Existiendo un botiquín completo en cada una de estas.

Los capataces dispondrán de botiquín en su vehículo de obra.

El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco contenido agua oxigenada.
- 1 Frasco contenido alcohol de 96 grados.

- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
  - 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
  - 1 Frasco conteniendo amoniaco.
  - 1 Caja conteniendo gasa estéril.
  - 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
  - 1 Rollo de esparadrapo.
  - 1 Torniquete.
  - 1 Bolsa para agua o hielo.
  - 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
  - 1 Caja de apóstos autoadhesivos.
- Analgésicos.

Las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a dónde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todo el personal estará informado del emplazamiento de estos centros mediante la colocación de carteles con las direcciones y los teléfonos y en los que también conviene indicar otros datos útiles como teléfonos de Protección Civil, Ambulancias, Policía, Bomberos, etc.

En cada turno de trabajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento. En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Se cumplirá en todo caso el RD 619/1998 de 17 de abril por el que se establecen las características técnicas, el equipamiento sanitario y la dotación de personal de los vehículos de transporte sanitario por carretera.

## 10. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

### En los almacenamientos de obra

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

### Almacenamiento de combustible:

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

### En la maquinaria

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

#### **En el trasvase de combustible**

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra ó arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar ó encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

#### **Protección de los trabajos de soldadura**

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriendolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

#### **Medios de extinción para todos los casos**

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

#### **Información a los vigilantes de obra**

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se a pague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

Se comunicará a Bomberos del Ayuntamiento la situación.

Como medida de prevención se dispondrá de extintores: Polvo químico y CO<sub>2</sub>

## 11. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD

El contratista deberá establecer en el Plan de seguridad la forma de llevar a cabo un control de la accidentalidad y de la estadística de siniestralidad.

## 12. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES

La Investigación de accidentes es una de las TÉCNICAS DE SEGURIDAD ANALÍTICAS, para la obligada necesidad de determinar las Causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

Los partes de accidente deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente.

Ante cualquier incidente de importancia y en todos los **accidentes** que puedan revestir cierta **gravedad** por su magnitud, características y afección a los trabajadores y en todos los accidentes **mortales**, se comunicará por parte de la empresa contratista de manera inmediata a la Dirección de Obra y al Coordinador de seguridad y salud los hechos acaecidos. Asimismo, en un plazo máximo de 24 horas la empresa contratista enviará a la Dirección de Obra y al Coordinador de seguridad y salud una ficha resumen del accidente o incidente siguiendo el modelo que se adjunta: INFORME RESUMEN DE ACCIDENTE GRAVE O MORTAL

De manera complementaria, la empresa contratista enviará un informe completo del accidente al Director de Obra y al Coordinador de seguridad y salud en el plazo máximo de diez días con los siguientes datos:

- Identificación del Accidentado
- Empresa a la que pertenece
- Nivel de subcontratación
- Descripción de la actividad que se desarrollaba cuando sucedió el accidente
- Descripción del accidente
- Comunicación de la emergencia y evacuación del accidentado
- Causas que han provocado el accidente
- Estado del trabajador accidentado
- Contenido del Plan de Seguridad y Salud
- Medidas preventivas para que no se vuelva a repetir

El empresario contratista elaborará un parte de baja según modelo adjunto, por cada **accidente leve** con baja que se haya producido.

**INFORME RESUMEN ACCIDENTE GRAVE O MORTAL****Obra:****Contratista:****DATOS DEL ACCIDENTADO**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_ Empresa a la que pertenece: \_\_\_\_\_

Subcontratista: SI  NO  Trabajador Autónomo: SI  NO 

Antigüedad en la empresa: Años: \_\_\_\_\_ Meses: \_\_\_\_\_ Meses de antigüedad en la obra: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL ACCIDENTE****Fecha del accidente:** En jornada de trabajo  In itinere (al ir o volver del trabajo) **Lugar del accidente:** Centro de trabajo habitual  Desplazamiento durante la jornada laboral  
 Otro centro o lugar de trabajo  In itinere **Descripción del accidente:** .....**Forma de ocurrencia (1):**caída  desplome  herramientas y equipos  vehículos  sobreesfuerzos  otras  
  
patologías no traumáticas **Naturaleza de la lesión:**fractura  torcedura, esguince o distensión  lumbalgia  commoción o traumatismo interno  otras heridas  contusión o aplastamiento  cuerpos extraños  efectos de la electricidad  lesiones múltiples  otros **Partes del cuerpo afectadas (2):** cabeza  tronco  miembros superiores  miembros inferiores **Grado de lesión:** Grave  Mortal **Causas del accidente:****Medidas preventivas para evitar su repetición:**

- (1) **Caída** (caída de persona al mismo nivel, caída de persona a diferente nivel), **desplome** (desplome-derrumbamiento, caída de objetos en manipulación, caída de objetos por desprendimiento), **herramientas y equipos** (pisadas sobre objetos, golpes por objetos o herramientas, proyección de fragmentos o partículas, choques contra objetos, atrapamiento por o entre objetos, contactos térmicos, contactos eléctricos), **vehículos** (atrapamiento por vuelco de vehículos, atropellos o golpes por vehículos), **patologías no traumáticas** (infartos, derrames cerebrales, etcétera, siempre que tengan lugar dentro de la jornada laboral o in itinere).
- (2) **Cabeza** (cráneo, cara y ojos), **tronco** (cuello, tórax, espalda, abdomen y región lumbar), **miembros superiores** (manos y brazos), **miembros inferiores** (pies y piernas).

**PARTE DE ACCIDENTE LEVE CON BAJA**

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TITULO:</b>	
<b>CONTRATISTA:</b>	
<b>DATOS DE LA EMPRESA DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO</b>	
<b>CADENA DE SUBCONTRATACION:</b>	
<b>DATOS DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO</b>	
<b>NOMBRE Y APELLIDOS:</b>	
<b>EDAD:</b>	
<b>NACIONALIDAD:</b>	
<b>OCCUPACION:</b>	
<b>FECHA DE INGRESO EN LA EMPRESA:</b>	
<b>DATOS DEL ACCIDENTE</b>	
<b>FECHA Y HORA:</b>	
<b>DÍA DE LA SEMANA :</b>	<b>HORA DE LA JORNADA LABORAL:</b>
<b>LUGAR DE LA OBRA/ Tajo:</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS QUE REALIZABAN:</b> Unidad de Obra en la que se produce el accidente. Descripción detallada del entorno del accidente, actividades en ejecución y descripción de la actividad que ejecutaba el/ los accidentados.	
<b>DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE:</b> <b>Forma de ocurrencia:</b> Identificación del riesgo que se ha materializado en el accidente ( <i>ver tabla nº1</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Agente material:</b> máquina, herramienta, medio auxiliar, agente físico o químico que provoca el daño (<i>ver tabla nº 2</i>).</li> <li>- <b>Daño generado.</b> En este punto se definirán los daños provocados al/ a los trabajadores incluyendo,..</li> <li>- <b>Parte del cuerpo afectado</b> (<i>ver tabla nº 3</i>).</li> <li>- <b>Grado de lesión</b> (<i>ver tabla nº 4</i>).</li> </ul>	
<b>DESCRIPCION DEL RESCATE, EVACUACION Y ASISTENCIA:</b>	
<b>NOMBRE RECURSOS PREVENTIVOS ASIGNADOS A LA TAREA QUE SE REALIZABA:</b>	
<b>CAUSAS DEL ACCIDENTE:</b>	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR SU REPETICIÓN:</b>	

El parte irá acompañado de fotografías relacionadas con el accidente. (zona en la que se produce, equipos y medios auxiliares utilizados, etc.)

### Datos a considerar para la cumplimentación del parte:

#### **TABLA N° 1**

Caída a distinto nivel  
 Caída al mismo nivel  
 Caída de objetos por desplome o derrumbamiento  
 Caída de objetos en manipulación  
 Caída de objetos desprendidos  
 Pisadas sobre objetos  
 Choques contra objetos inmóviles  
 Atrapamiento  
 Golpes y cortes por objetos y herramientas  
 Choques contra objetos móviles  
 Proyección de fragmentos y partículas  
 Atrapamiento por o entre objetos  
 Sobreesfuerzos  
 Exposición a temperaturas ambientales extremos  
 Contactos Térmicos  
 Contactos eléctricos  
 Exposición a sustancias nocivas o tóxicas  
 Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas  
 Explosiones  
 Incendios  
 Exposición a radiaciones  
 Accidentes causados por seres vivos  
 Atropellos o golpes con vehículos

#### **TABLA N° 2**

Máquinas de movimiento de tierras.	Sustancia tóxicas
Máquinas para hormigón o mortero	Sustancias cándentes o corrosivas
Máquinas para extendido asfáltico	Sustancias explosivas o inflamables
Maquinas para tratamiento del terreno	Accesorios (contenedores, jaulas, bateas,...)
Maquinaria de elevación	Materiales (puntas, baldosas,...)
Maquinaria de excavación subterránea	Productos empaquetados (palets, cajas,...)
Máquinas de machaqueo o clasificación	Almacén, acopios
Vehículos de transporte	Otros
Depósitos, silos e instalaciones auxiliares	
Instalación eléctrica	
Soldadura eléctrica	
Soldadura gases licuados y Oxicorte	
Instalación de aire comprimido	
Ambiente de trabajo exterior (Vías de tránsito, Atmosféricos,...)	
Ambiente de trabajo interior (Huecos, pisos, rampas,...)	
Útiles y herramientas manuales (martillo, alicates,...)	
Escaleras de mano	
Andamio	
Cimbras y apeos	

Cintas transportadoras  
 Carriles y elementos de vía  
 Herramientas manuales eléctricas (taladro, vibrador,..)  
 Herramientas manuales neumáticas (martillos, pistolas,...)  
 Hormigones, cements y morteros  
 Hierros y armaduras  
 Cables y accesorios de elevación  
 Piedras y Tierra  
 Maderas  
 Elementos prefabricados (vigas, placas,...)

**TABLA Nº 3**

Cráneo	ojos	Brazos y clavícula	manos	Tórax, espalda y costados	Lesiones múltiples	Sin definir
Cuello	Cara exc. ojos	Piernas y cadera	pies	Región lumbar y abdomen	órganos internos	

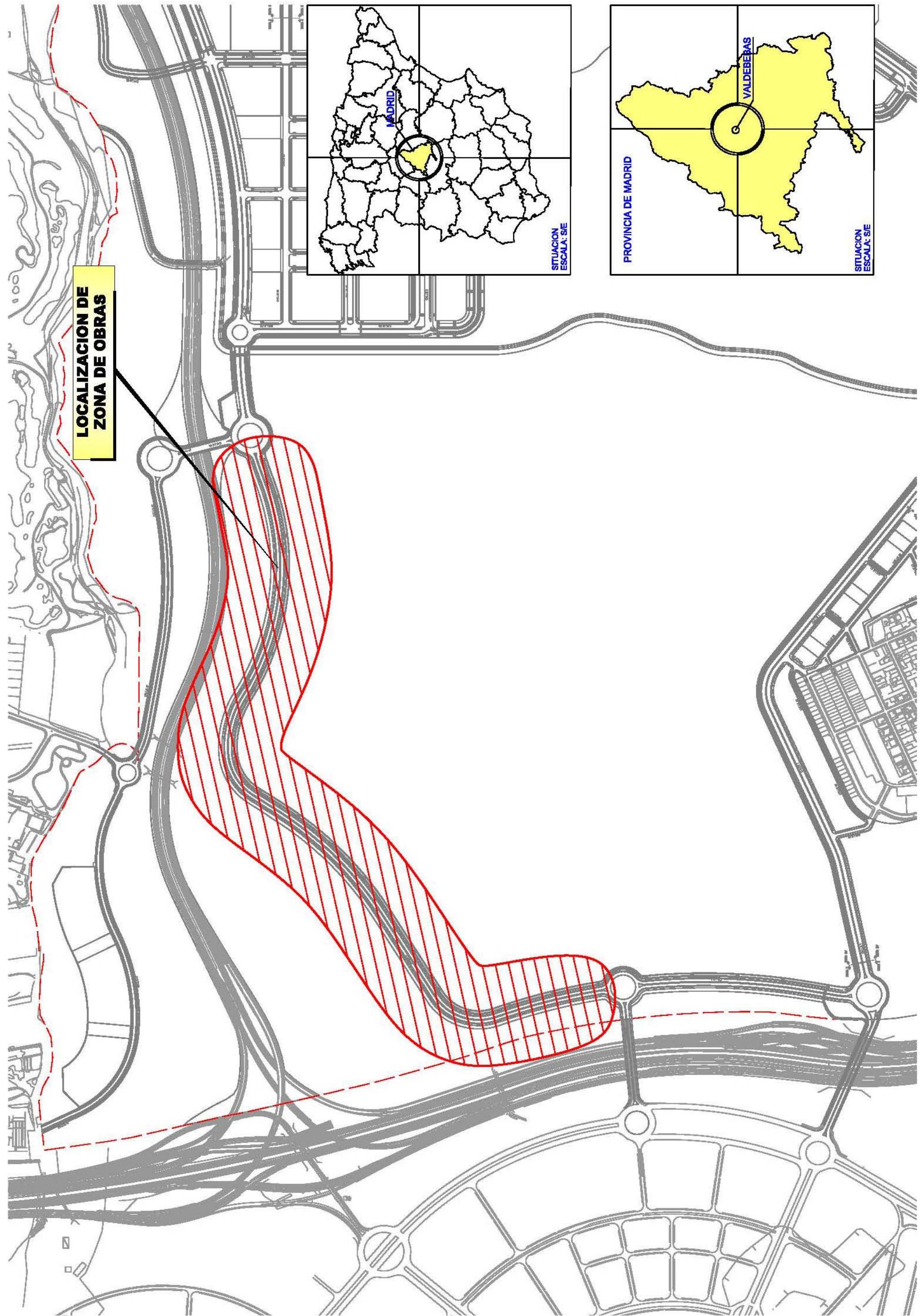
En Madrid, febrero de 2016  
 El Redactor del Estudio de seguridad y salud



Fdo.: D. Miguel Ángel Sáenz de Pipaón Ferrer  
 Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
 Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales

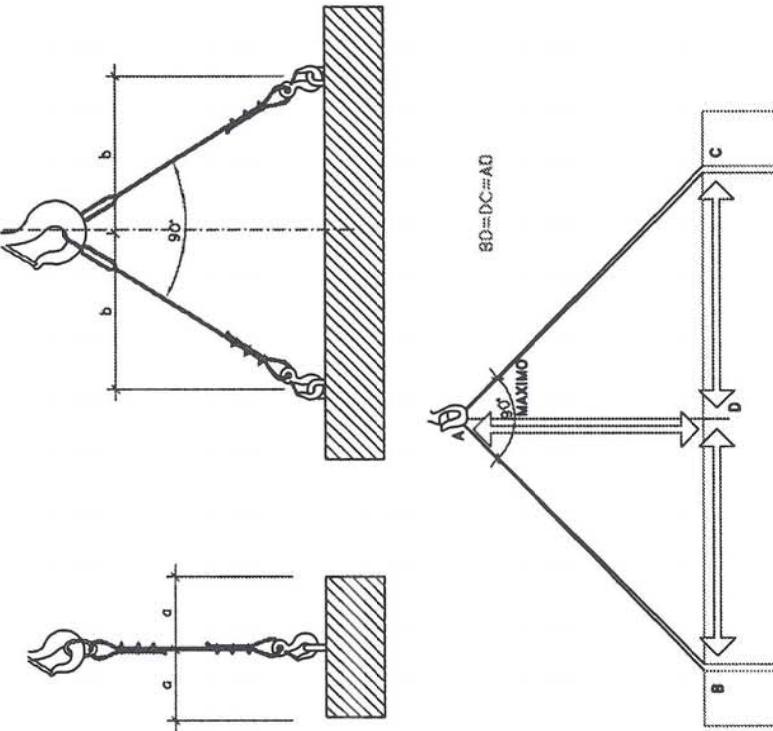
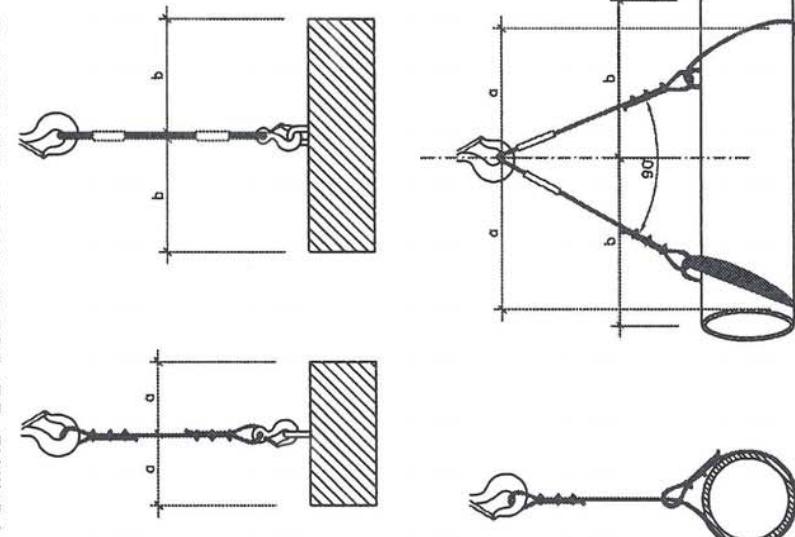
## **CAPÍTULO III. PLANOS**

## PLANOS DE SITUACIÓN



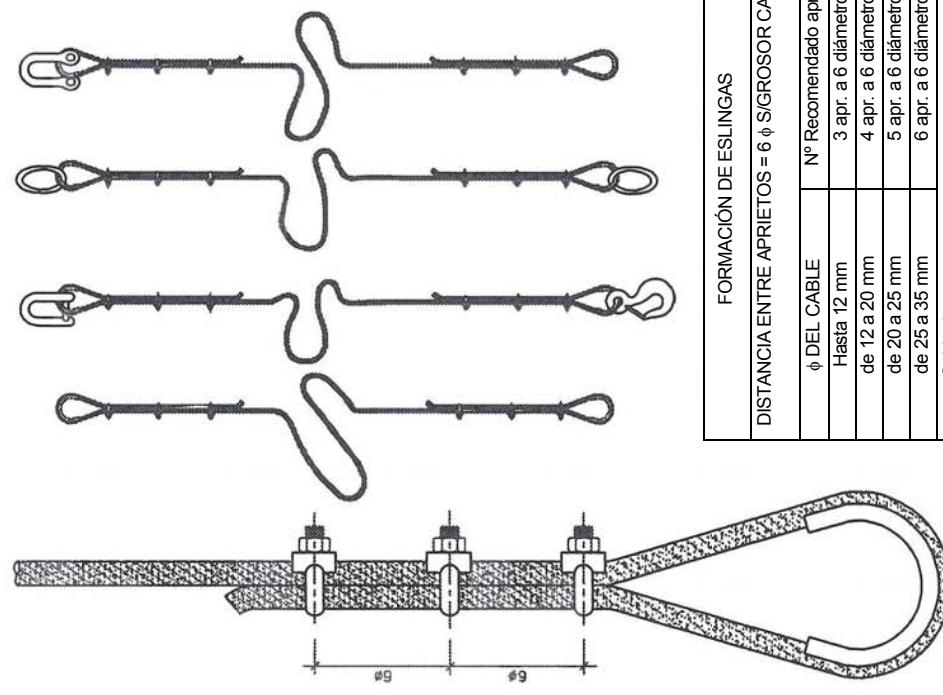
**ESLINGAS**

EDICIONES DE SUSTENTACION DE GRADOS



**LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS**

EDUCACION DE SCIENCIAS

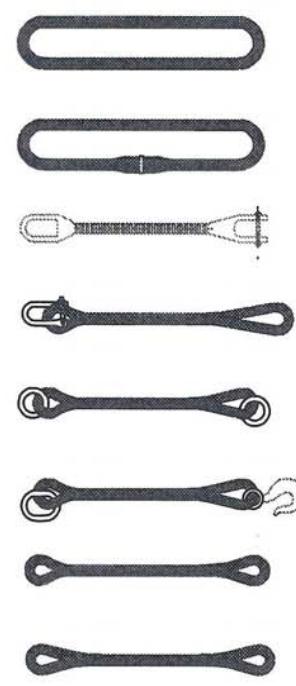


FORMACIÓN DE FESI INICIAS

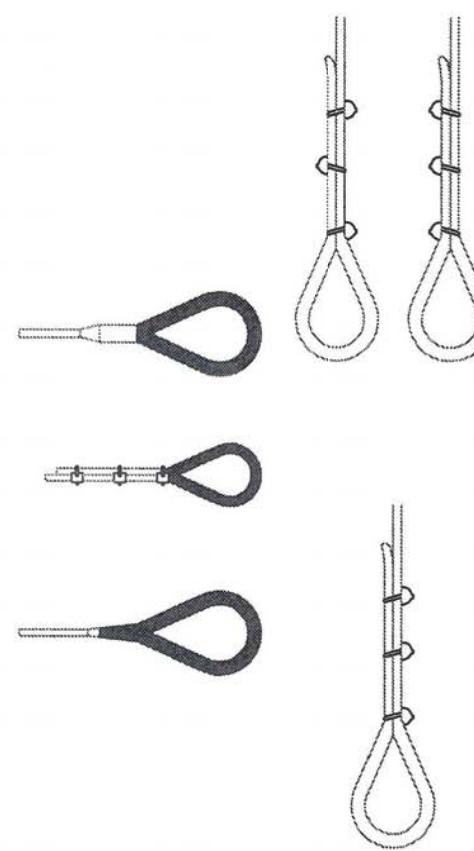
DISTANCIA ENTRE APERTURAS = 60 S/GROSOS CABIDE

Ø DEL CABLE	Nº Recomendado aprietos
Hasta 12 mm	3 apr. a 6 diámetros
de 12 a 20 mm	4 apr. a 6 diámetros
de 20 a 25 mm	5 apr. a 6 diámetros
de 25 a 35 mm	6 apr. a 6 diámetros
Cable de acero	
Lazos protegidos con forillo guardacabos	
Pueden sustituirse los aprietas por cascabeles soldados	

TIPOS DE FISILOGÍAS



6678



NETVODA INNOVATIONS

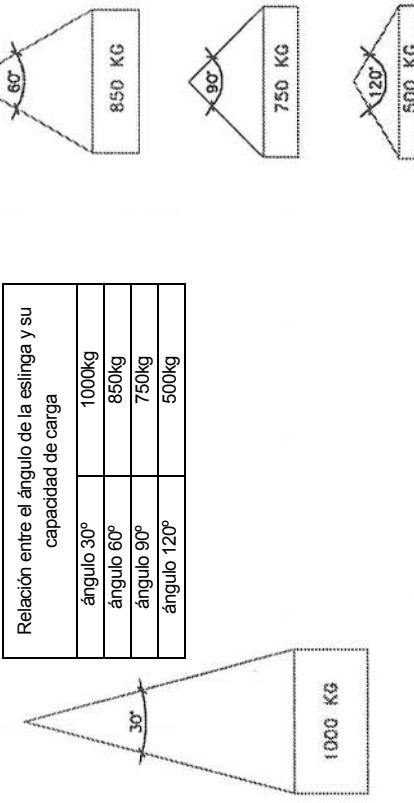
5

φ DEL CABLE	Nº de pernillos	Distancia entre pernillos
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
de 12 a 20 mm	4	6 diámetros
de 20 a 25 mm	5	6 diámetros
de 25 a 35 mm	6	6 diámetros

MENON MESSIAH

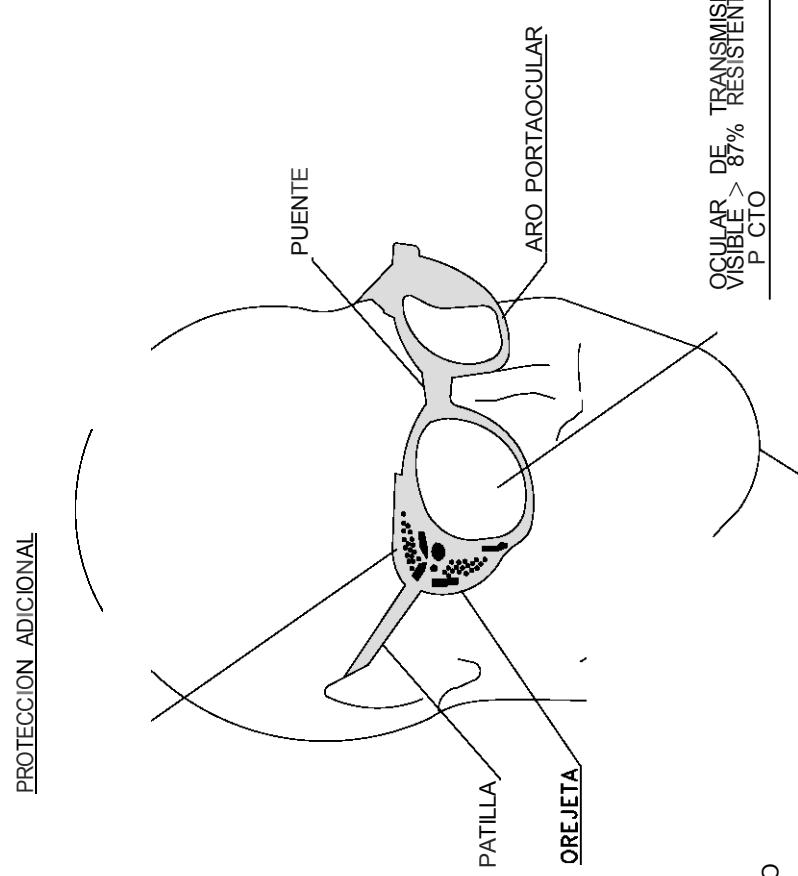
LA MISMA ESI INGA

Relación entre el ángulo de la eslinga y su capacidad de carga	
ángulo 30°	1000kg
ángulo 60°	850kg
ángulo 90°	750kg
ángulo 120°	500kg



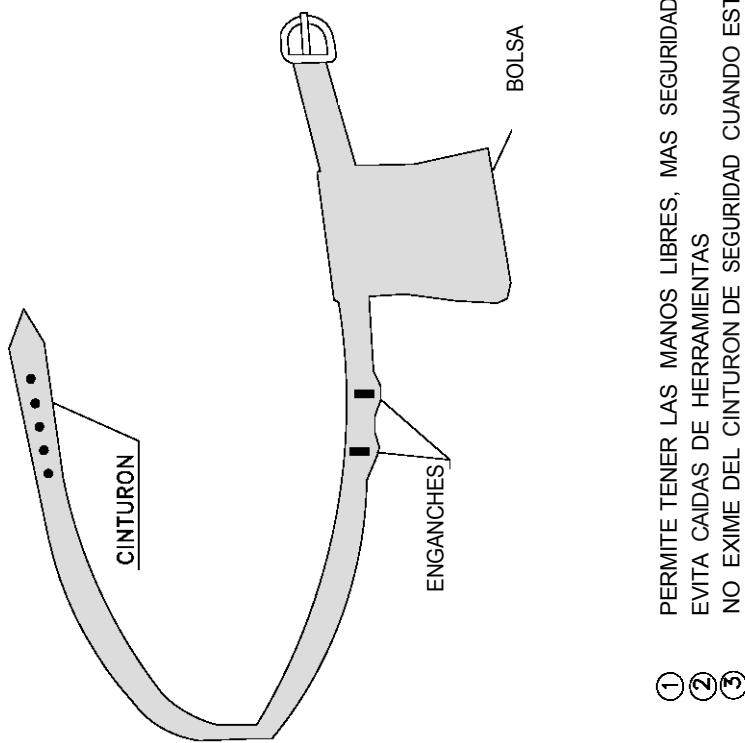
## PROTECCIONES INDIVIDUALES

### GAFAS Y MASCARILLA

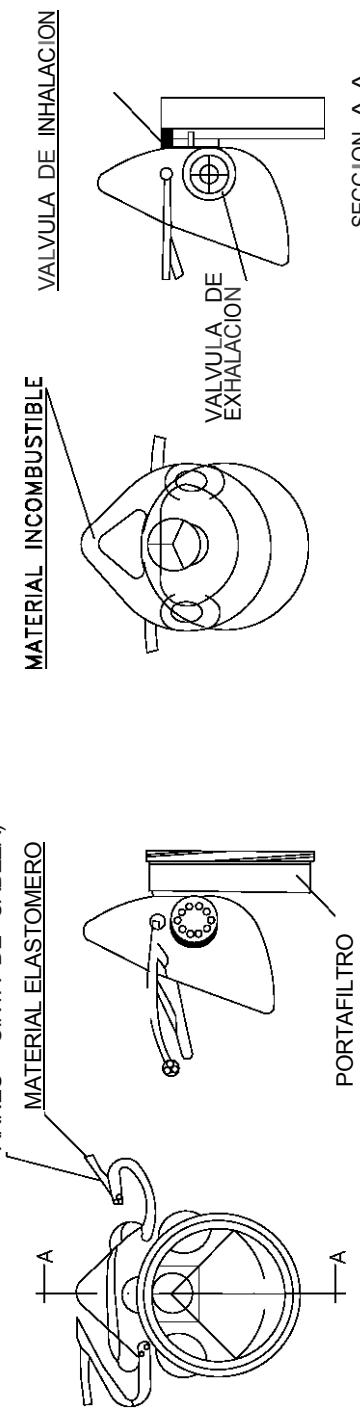


- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

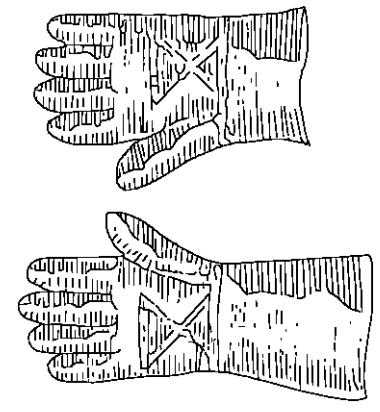
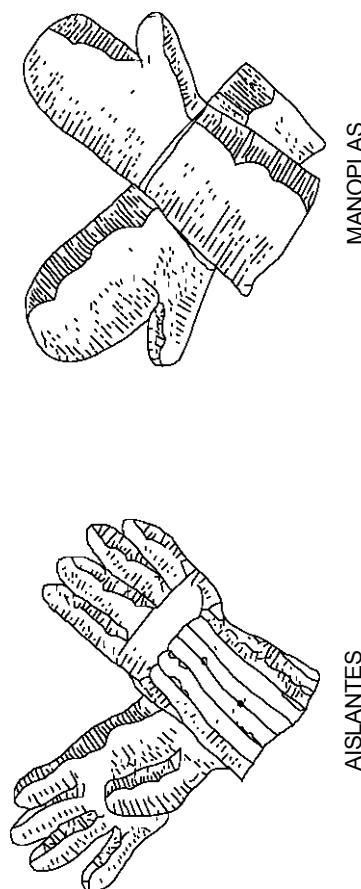
### PORTAHERRAMIENTAS



### GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



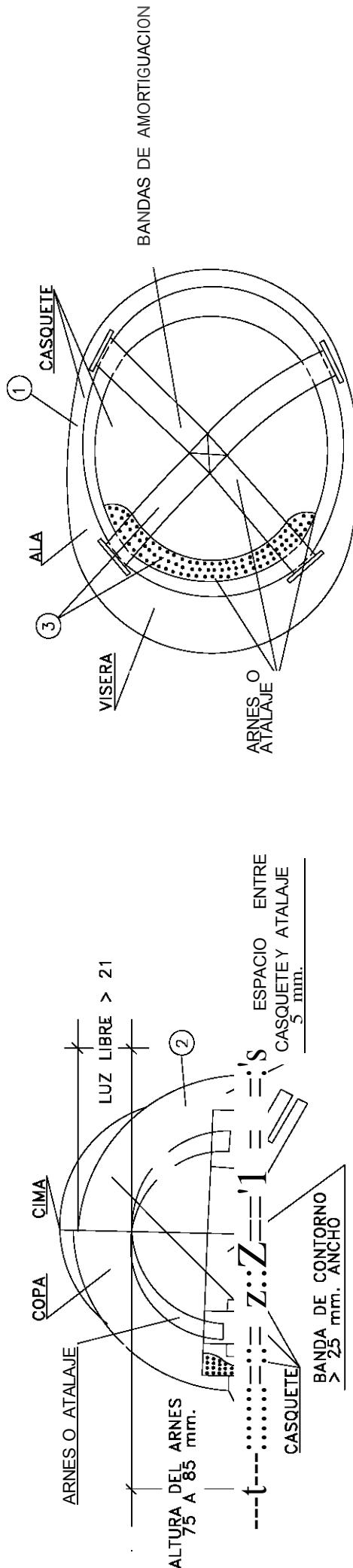
### MASCARILLA ANTIPOVLO



CUERO REFORZADO

## PROTECCIONES INDIVIDUALES

### CASCOS



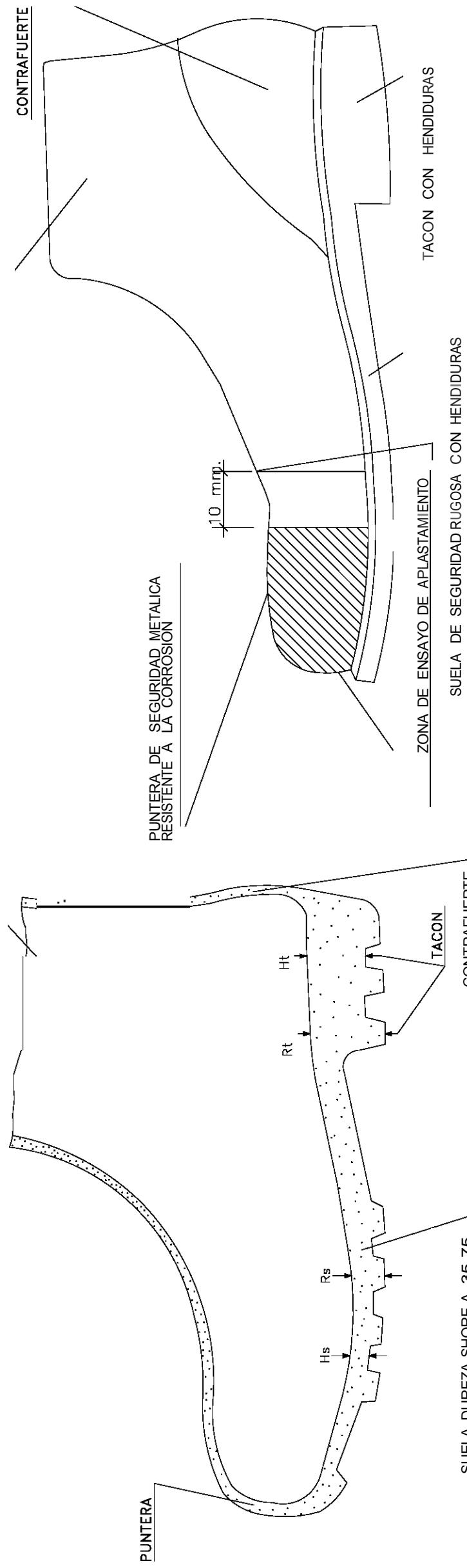
(D MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA  
 @CLASE N AISLANTE A 1.000v. CLASE E-AT AISLANTE A 25.000v.  
 @MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

### CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

### ZAPATOS

Hs	Hendidura de la suela	= 5 mm.
Rs	Resalte de la suela Ht	= 9 mm.
	Hendidura del tacón	= 20 mm.
Rt	Resalte del tacón	= 25 mm.

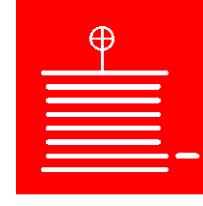
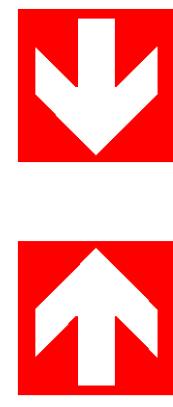
CA A DUREZA SHORE A 50-70



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

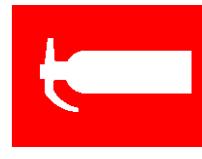
BOTA DE SEGURIDAD CLASE 111

## SEÑALES CONTRA INCENDIOS

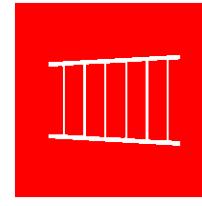


DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE

MANGUERA PARA INCENDIOS



EXTINTOR

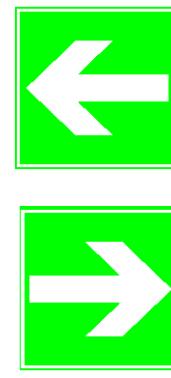


ESCALERA DE MANO

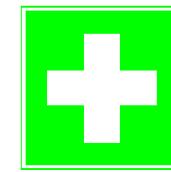


TELEFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

## SEÑALES DE PRIMEROS AUXILIOS

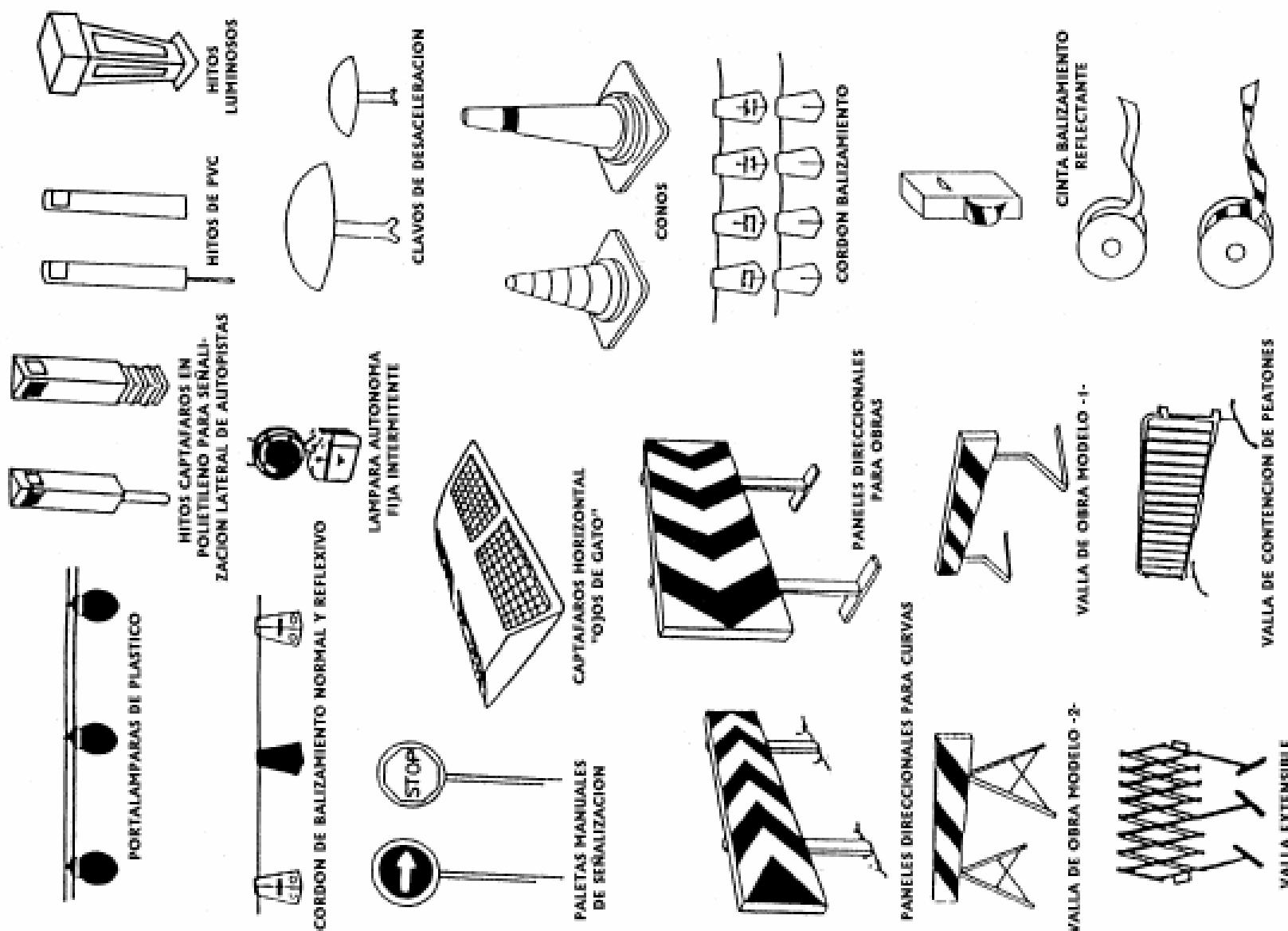


DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE

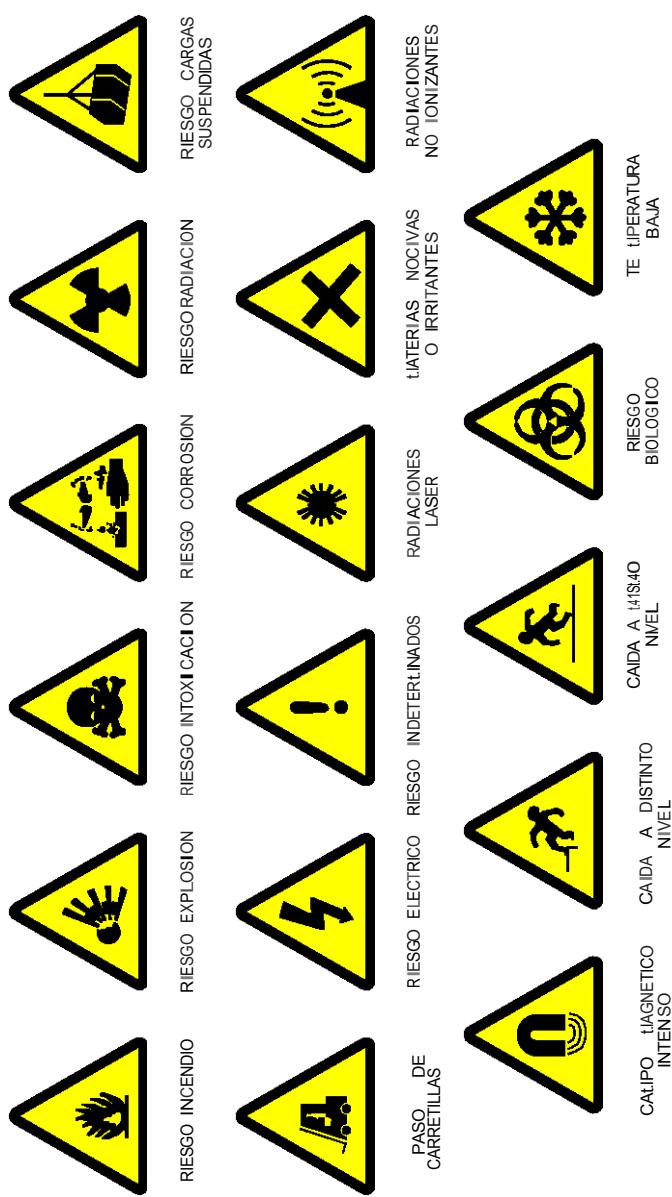


PRIMEROS AUXILIOS

## PROTECCIONES COLECTIVAS: SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



## SEÑALES DE ADVERTENCIA

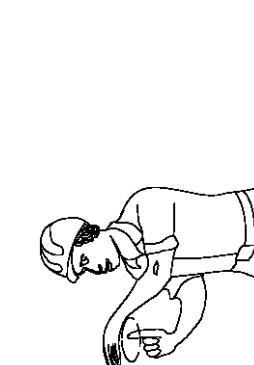
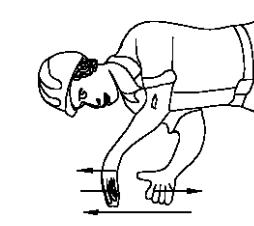
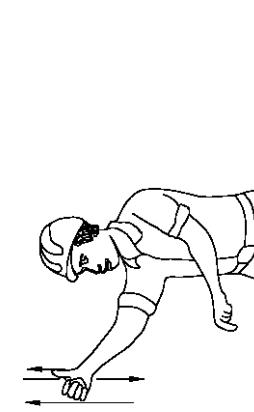
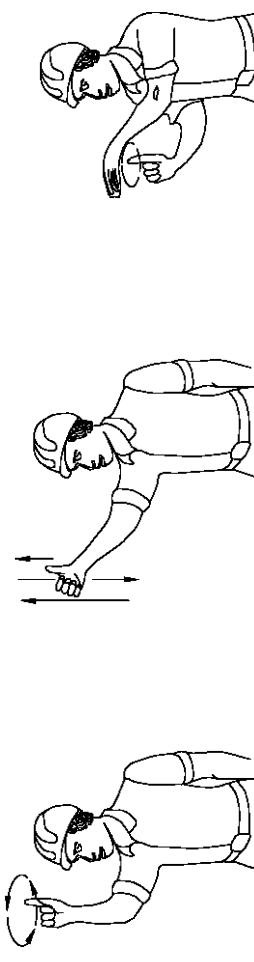


## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

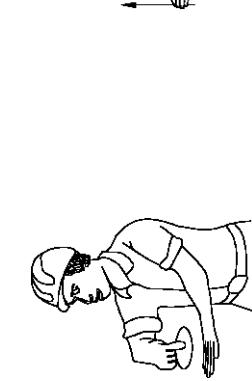
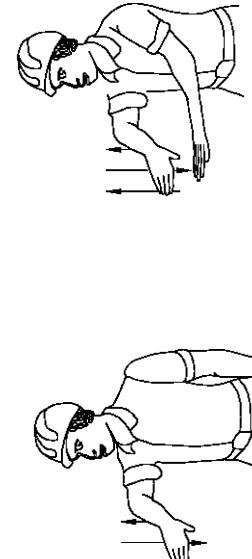
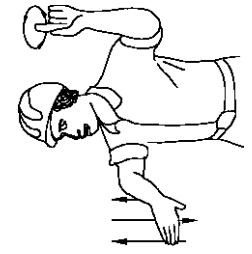
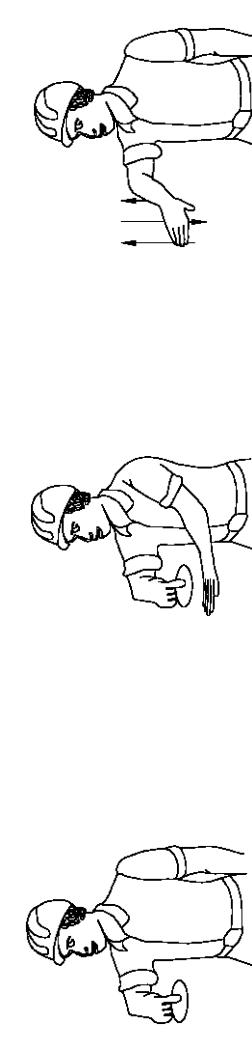
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EN EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEñALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA      2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA      3 LEVANTARLA CARGA LENTAMENTE      4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



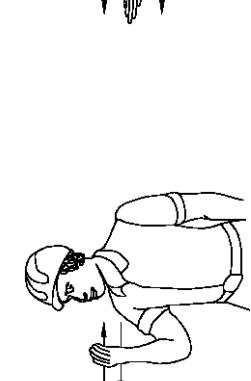
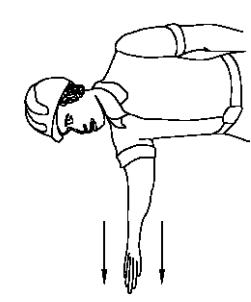
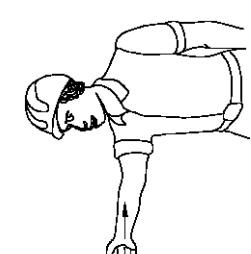
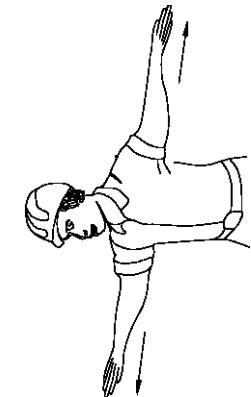
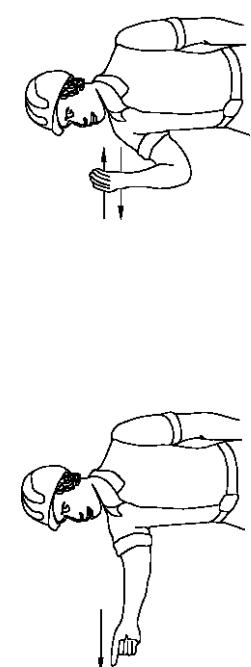
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA      6 BAJAR LA CARGA      7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE      8 BAJAR EL AGUILON O PLUMA



9 E M T GUILON O PLUMA      10 BAJAR EL AGUILON O PLUMA      11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO      12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SEMAFORISTA

13 SACAR PLUMA      14 METER PLUMA

15 PARAR



# INSTALACIONES ELÉCTRICAS

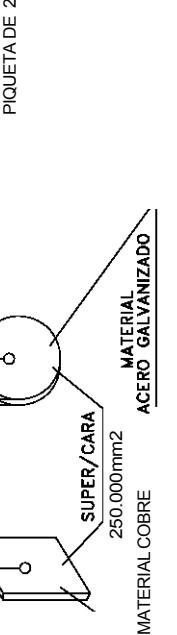
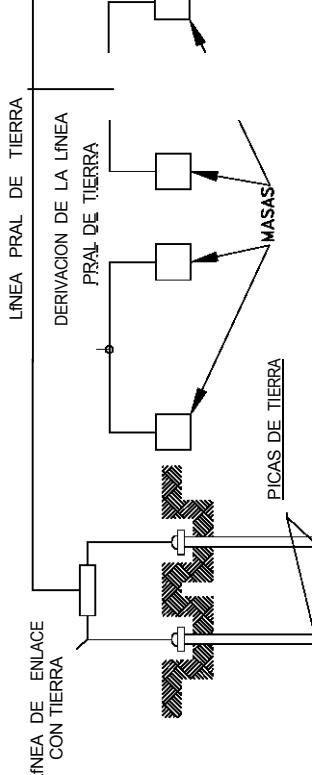
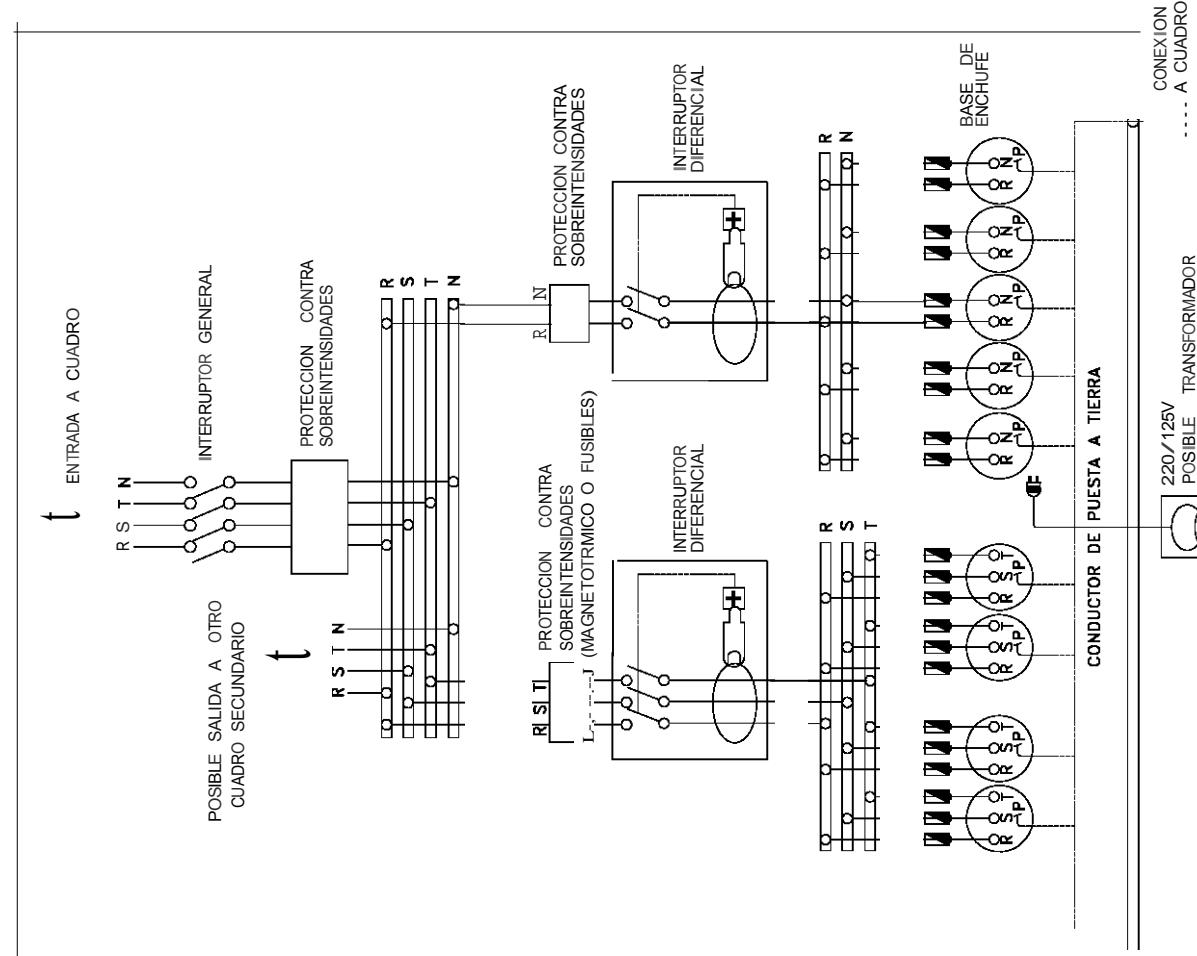


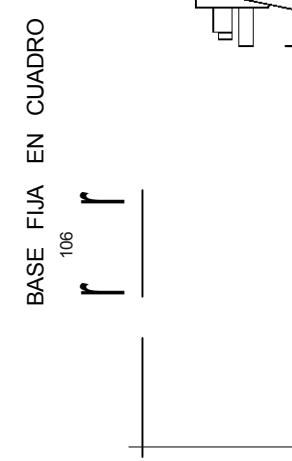
TABLA 2

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMOS	20 A 100
HUJUS	10 A 150
TIERRA HONEDA	5 A 100
ARCILLA PLÁSTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURÁSICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
SUELLO PEDREGOSO CUBIERTO DE C SPEED	200 A 3000
SUELLO PEDREGOSO DESNUDO	300 A 500
CALIZAS BLANDAS	1500 A 3000
CALIZAS COPIACTAS	100 A 300
PIZARRAS AGRIETADAS	1000 A 5000
ROCAS DE MICA Y CUARZO	500 A 10000
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACIÓN	600
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	1500 A 10000
	100 A 600

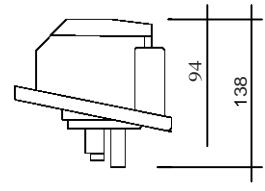
## CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA ESQUEMA DE INSTALACION



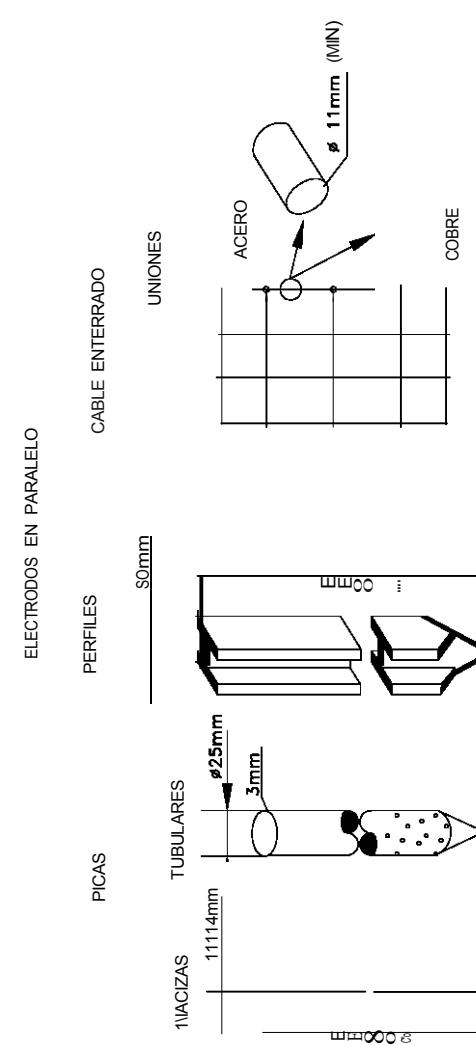
NOTA: LA SENSIBILIDAD DEL REL. DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOTA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA.



132



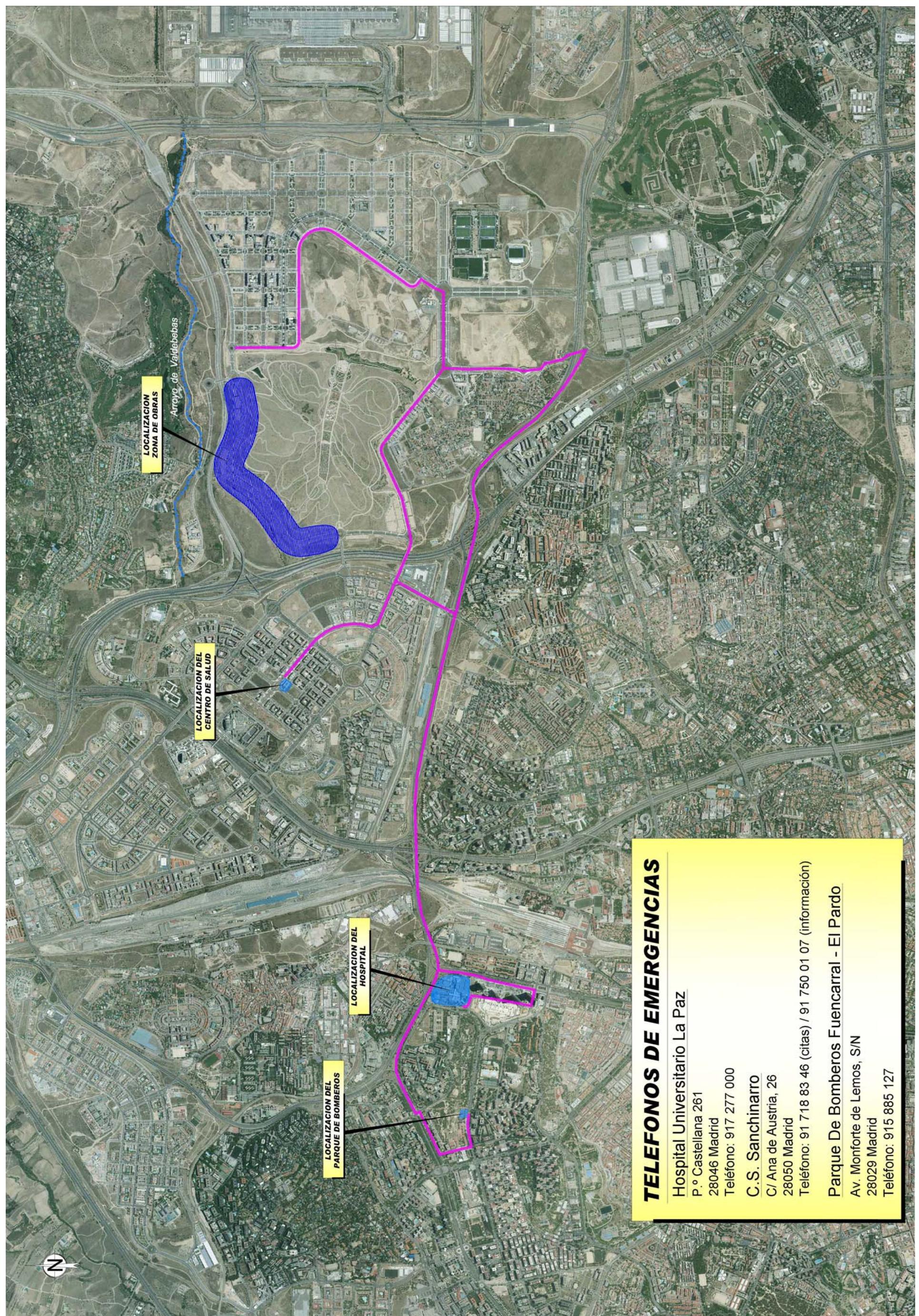
106



TABLA

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN OHM
PLACA ENTERRADA	R=0.B $\frac{Q}{P}$
PLACA VERTICAL	R= $\frac{Q}{L}$
CONDUTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	R= $\frac{20}{L}$
D. RESISTIVIDAD DEL TERRENO EN (OHM)-1.P. PERIMETRO DE LA PLACA EN (m).	
L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m).	

## PLANO DE EVACUACIÓN



## **CAPÍTULO IV. PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN FINAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>Protecciones individuales</b>				
mS01A010	ud CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO Casco de seguridad homologado.	4,00	5,53	<b>22,12</b>
mS01A040	IMPERMEABLE Impermeable 3/4 de plástico. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	12,27	<b>49,08</b>
mS01A080	ud CHALECO REFLECTANTE Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,00	15,33	<b>61,32</b>
mS01D010	ud GAFAS ACETATO VISORES VIDRIO Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	4,00	17,53	<b>70,12</b>
mS01C070	ud MASCARILLA CELULOSA Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada.	4,00	2,49	<b>9,96</b>
mS01E010	ud OREJERAS ANTIRUIDO Amortiguador de ruido fabricado con casquitos ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	4,00	13,53	<b>54,12</b>
mS01A090	ud MUÑEQUERA DE CUERO Muñequera de cuero	4,00	8,33	<b>33,32</b>
mS01B040	PANTALLA SOLD.OXIACET.CABEZA Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca, homologada.	1,00	9,28	<b>9,28</b>
mS01C030	ud MASCARILLA POLVO 2 VALVULAS Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	4,00	16,55	<b>66,20</b>
mS01B020	ud PANTALLA SOLD.ELECTR.CABEZA Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	1,00	26,58	<b>26,58</b>
mS01F060	ud CINTURÓN ANTIVIBRATORIO Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.	2,00	23,99	<b>47,98</b>
mS01G030	ud PAR GUANTES NEOPRENO Par de guantes de protección contra aceites y grasas fabricados en neopreno, homologados.	4,00	2,57	<b>10,28</b>
mS01H080	ud PAR DE BOTAS PIEL Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	4,00	33,70	<b>134,80</b>

CÓDIGO	RESUMEN FINAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>Protecciones individuales</b>				
mS01G080	ud PAR GUANTES DIELÉCTRICOS B.T. Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	2,00	19,52	<b>39,04</b>
mS01H030	ud PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	4,00	44,20	<b>176,80</b>
mS01A140	ud PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	14,42	<b>28,84</b>
mS01G100	PAR MANGUITOS SOLDADURA Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	1,00	6,16	<b>6,16</b>
mS01A070	ud MANDIL SOLDADURA Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa.	1,00	18,47	<b>18,47</b>
mS01H150	ud PAR POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado.	1,00	7,95	<b>7,95</b>
<b>TOTAL SUBCAPITULO</b>				<b>872,42</b>

CÓDIGO	RESUMEN FINAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>Protecciones colectivas</b>				
mS02A030	ud SEÑAL PELIGRO 0,70 m Suministro y colocación de señal de peligro reflectante tipo "A" de 0,70 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	8,00	10,60	<b>84,80</b>
mS02A060	ud SEÑAL PRECEPTIVA 0,60 m. Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0,60 m. con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones.	4,00	12,92	<b>51,68</b>
mS02A070	ud PANEL DIRECCIONAL 1,50x0,45 Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m sobre soportes con base en T de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado según el número óptimo de utilizaciones.	4,00	23,68	<b>94,72</b>
mS02A120	ud SEÑAL PROHIBICIÓN CON SOPORTE Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	4,00	13,66	<b>54,64</b>
mS02A100	ud SEÑAL OBLIGACION CON SOPORTE Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación de 45x33 cm. con soporte metálico de 50 mm. de diámetro de acuerdo con las directivas CEE 77/576 y 79/640 y del R.D.1.403/86, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	4,00	13,66	<b>54,64</b>
mS02A200	ud CONO BALIZAMIENTO 50 cm Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	20,00	16,07	<b>321,40</b>
mS02A210	ud LÁMPARA INTERMITENTE Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, de acuerdo con los modelos y especificaciones del MOPTMA, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	12,00	13,11	<b>157,32</b>
mS02B010	m VALLA METALICA Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	75,00	1,74	<b>130,50</b>
mS02D080	m2 PROTECC.HUECOS TABLONES MAD. Protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m con tablones de madera, incluso topes antideslizantes, elementos complementarios y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida.	10,00	9,2J	<b>92,90</b>

CÓDIGO	RESUMEN FINAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>Protecciones colectivas</b>				
mS02F010	ud EXTINTOR CO2 6 KG Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	2,00	87,55	175,10
<b>TOTAL SUBCAPITULO</b>				
				<b>1.217,70</b>

CÓDIGO	RESUMEN FINAL	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>Higiene y bienestar</b>				
mS03C310	CASETA MODULOS <6 m  m2 Caseta modular ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración menor de 6 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación de terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	20,00	49,1 H	<b>996,60</b>
 COMEDOR (8m2): 4,00 X 2,00 VESTUARIO (8m2) ASEOS (4m2): 2,00X2,00				
mS03D010	m2 AMUEBLAMIENTO PROV.ASEOS  Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarrollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	8,00	10,51	<b>84,08</b>
mS03D020	m2 AMUEBLAMIENTO PROV.VESTUARIO  Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	8,00	22,89	<b>183,12</b>
mS03D030	m2 AMUEBLAMIENTO PROV.COMEDOR  Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	8,00	8,68	<b>69,44</b>
mS03E030	ud MATERIAL SANITARIO  Material sanitario para curas y primeros auxilios.	2,00	204,4F	<b>408,82</b>
<b>TOTAL SUBCAPITULO</b>				<b>1.742,06</b>

**TOTAL CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD.**

<b>Protecciones Individuales</b>	1,00	<b>872,42</b>	<b>872,42</b>
<b>Protecciones Colectivas</b>	1,00	<b>1.217,70</b>	<b>1.217,70</b>
<b>Higiene y Bienestar</b>	1,00	<b>1.742,06</b>	<b>1.742,06</b>
<b>TOTAL CAPITULO</b>			<b>3.832,18</b>

En Madrid, febrero de 2016  
 El Redactor del Estudio de seguridad y salud



Fdo.: D. Miguel Ángel Sáenz de Pipaón Ferrer  
 Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
 Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales