

**PROYECTO TECNICO PARA SUSTITUCIÓN DE
LUMINARIAS EN EL ALUMBRADO PUBLICO DE LAS
LOCALIDADES DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y
SANTIBAÑEZ, EN EL MUNICIPIO DE CUADROS**

**SITUACION: LOCALIDAD DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ,
EN EL T.M. DE CUADROS
24620 - CUADROS (LEON)**

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE CUADROS

**FERNANDO VELEZ SANCHEZ
COLEGIADO N° 1716**

INDICE GENERAL

MEMORIA	3
PLAN DE MANTENIMIENTO	34
ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD	40
PLIEGO CONDICIONES	74
PRESUPUESTOS	89
PLANOS	103

MEMORIA

Índice

1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES	5
1.1 OBJETO Y FINALIDAD DE LA MEMORIA	5
1.2 AGENTES	5
1.3 EMPLAZAMIENTO	6
1.4 ACTUACIONES.....	6
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN	6
2.1 CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTARIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE	7
3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	9
4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	9
4.1 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	9
4.2 EMPRESA INSTALADORA	10
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE SUMINISTRO	10
4.4 PREVISIÓN DE CARGAS	10
4.5 ELEMENTOS QUE FORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	10
4.5.1 Acometida	10
4.5.2 Caja general de Protección.....	11
4.5.3 Armario de Contadores	11
4.5.4 Cuadro de Mando y Protección.....	11
4.5.5 Líneas de distribución.....	13
4.5.5.1 Conductores	13
4.5.5.2 Tendido de la red de distribución: Red aérea	14
4.5.5.3 Tendido de la red de distribución, Red subterránea.....	15
4.5.5.4 Empalmes y derivaciones.....	16
4.5.5.5 Protecciones	16
5 PROPUESTA DE CAMBIO	16
5.1 INSTALACIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ	18
5.1.1 Soportes.....	18
5.1.1.1 Instalación eléctrica en el interior de los soportes.....	18
5.1.2 Luminarias y Lámparas	19
5.1.3 Equipos auxiliares.....	20
5.1.4 Fusibles	20
5.2 INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	20
5.3 OBRA CIVIL	21
5.3.1 Zanja	21
5.3.2 Arquetas.....	21
5.3.3 Cimentación	21
6 PRECIOS.....	22
7 PLAZO Y SISTEMA DE EJECUCIÓN	22
8 PROGRAMA DE TRABAJO	22
9 PRESUPUESTOS.....	22
10 PLAZO DE GARANTÍA	22
11 CONCLUSIÓN.....	23
ANEJO I. CERTIFICADO DE VIAJIDAD URBANISTICA	24
ANEJO II CALCULOS LUMINOTECNICOS	37

1 Antecedentes y datos generales.

Se redacta el presente Proyecto de reforma de la instalación eléctrica en baja tensión del Alumbrado Público en varias calles de las localidades de Campo de Santibañez y Santibañez perteneciente al Término Municipal de Cuadros, en la provincia de León.

Con este proyecto se pretende mejorar los niveles de alumbrado de la localidad, consiguiéndose además una mejora importante en el rendimiento energético de la instalación de alumbrado público.

Las obras se encuentran enmarcadas en el plan de mejora del alumbrado, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética de todo el alumbrado de la localidad.

1.1 Objeto y finalidad de la memoria

El objeto del proyecto es la definición, justificación y valoración de los diferentes elementos que componen la instalación eléctrica en B. T. del servicio de alumbrado público.

La finalidad del proyecto es obtener la aprobación para la ejecución y puesta en servicio de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León, de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica y del resto de Organismos competentes.

Así mismo este proyecto tiene como objeto, el servir de base para la realización de los trabajos por parte de la empresa instaladora.

1.2 Agentes

Promotor:	Nombre:	AYUNTAMIENTO DE CUADROS
	CIF:	P-2406300-J
	Dirección:	CALLE REAL, 108
	Localidad:	24620 - CUADROS (LEON)

Ingeniero:	Nombre:	Fernando Vélez Sánchez
	Colegiado:	Nº 1.716 COPITILE
	Dirección:	C/ Covadonga, nº 2
	Localidad:	24.004 - León
	NIF:	71.417.499-S

El presente documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero D. Fernando Vélez Sánchez. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

1.3 Emplazamiento

El emplazamiento de las obras se corresponde con varias calles de la localidades de Santibañez y Campo de Santibañez.

1.4 Actuaciones

- La sustitución completa de las luminarias actuales, por otras de tecnología LED, más moderna y de menor consumo que las actuales.
- La sustitución de palomillas deterioradas.
- La sustitución de las luminarias colocadas en las columnas y báculos que se encuentran en buen estado.
- La sustitución completa de faroles con lámpara de Vapor de mercurio por otros con tecnología LED.
- La sustitución de las líneas de distribución eléctrica por cables unipolares o multipolares de cobre de tensión asignada 0,6/1kV cumpliendo las exigencias de la normativa actual.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- No se prevé la modificación de la posición actual de los puntos de luz.
- Cuando sea necesario la sustitución de báculos por columnas, se situarán siempre que sea posible en el mismo lugar, por lo que no se modificarán los afectados por las instalaciones.
- Dado que no se modifica la posición de las luminarias, se tendrá en cuenta la interdistancia existente entre ellas (30 - 35 metros) y la altura a la que se encuentran colocadas las luminarias (8 metros).
- La disposición de luminarias las se puede ver en los planos correspondientes, debiendo asegurar una correcta iluminación de esquinas y cruces.

2 Normativa de aplicación

Para la elaboración del proyecto, así como para la ejecución de la instalación eléctrica se han tenido en cuenta:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2.002 de 2 de Agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT 01 a 51).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA 07.
- Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre (B.O.E. de 24.1.86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de Abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26.4.89).

- Orden de 16 de Mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15.7.89).
- Orden de 12 de Junio de 1989 (B.O.E. de 7.7.89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Normas y directrices particulares de la Compañía Suministradora.
- Instrucciones de la Junta de Castilla y León.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos y Ordenanzas Municipales.

En general, todo tipo de Reglamento o Normas en vigor que le afecte durante el transcurso de la obra.

2.1 Cumplimiento del reglamentario de la instalación eléctrica existente

No se prevé la reforma de la instalación eléctrica asociada al alumbrado, ya que se trata de una instalación eléctrica en funcionamiento y en la que se prevé una reducción de potencia. Por tanto la instalación eléctrica asociada, tomando las medidas correctoras que se describen en proyecto, es válida para asumir una reducción de potencia. En concreto:

- Sobre el cableado existente:
 - No se modifica el trazado de la instalación.
 - Dado que no se modifican las secciones existentes y se reduce considerablemente la potencia instalada, podemos decir que la intensidad que circulará por los conductores será mucho menor que la circula en la actualidad, con lo que el técnico que suscribe considera adecuadas las secciones instaladas.
 - Se proyectan pequeñas medidas correctoras necesarias, descritas en proyecto para mejorar la seguridad de la instalación.
 -
- Sobre los elementos de protección:
- Se proyectan luminarias Clase II para mejorar la seguridad de las personas.

- Sobre la justificación reglamentaria, indicar que el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, en su articulado, indica:
 - En la ITC 01 definiciones, se indica:

POTENCIA PREVISTA O INSTALADA

Potencia máxima capaz de suministrar una instalación a los equipos y aparatos conectados a ella, ya sea en el diseño de la instalación o en su ejecución, respectivamente.

Suplemento

Dado que se mantiene la sección de los conductores y no se varía el calibre de las protecciones del cuadro general, no se varía la potencia máxima que es capaz de suministrar la instalación. Por tanto la potencia que instalación es susceptible de recibir no se varía, lo que sí que varia es la potencia demanda por la instalación ya que los receptores proyectados consumen una potencia sensiblemente menor.

- En la ITC 04:

3.2. Asimismo, requerirán elaboración de proyecto las ampliaciones y modificaciones de las instalaciones siguientes:

a) Las ampliaciones de las instalaciones de los tipos (b,c,g,i,j,l,m) y modificaciones de importancia de las instalaciones señaladas en 3.1;

3. INSTALACIONES QUE PRECISAN PROYECTO

3.1. Para su ejecución, precisan elaboración de proyecto las nuevas instalaciones siguientes:

Grupo	Tipo de Instalación	Límites
k	- Instalaciones de alumbrado exterior.	P > 5 kW

Dado que no se modifica la potencia instalada, y por tanto el reglamento no considera que se trate de una reforma de importancia, y la instalación no se amplía, no será necesaria la redacción de proyecto eléctrico específico.

- Se contempla en proyecto la realización de una inspección por Organismo de Control Autorizado de la instalación eléctrica asociada al alumbrado que de cumplimiento reglamentario a la ITC-05 del REBT

4.2 Inspecciones periódicas.

Serán objeto de inspecciones periódicas, cada 5 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial, según el punto 4.1 anterior, y cada 10 años, las comunes de edificios de viviendas de potencia total instalada superior a 100 kW.

En punto 4.1

h) Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior 5 kW.

Por tanto, el técnico que suscribe entiende:

- Que el alumbrado público del Ayuntamiento de Cuadros se encuentra en funcionamiento y por tanto la instalación, necesariamente, fue autorizada por el órgano competente, mediante el procedimiento en vigor en el momento de su puesta en marcha.
- Que la sustitución completa de luminarias abiertas existentes por otras más modernas (cerradas, de clase II y de menor potencia) mejora la seguridad de la instalación existente, ya que se colocan luminarias cerradas de clase II. Además disminuye considerablemente la potencia instalada con lo que la intensidad que va a circular por los conductores será menor.
- Se realizaran pequeñas intervenciones en la instalación eléctrica para mejorar la seguridad de la instalación existente.
- Que según el reglamento de baja tensión, no se modifica la potencia instalada ya que no se modifica ni el calibre del interruptor general ni la sección de los conductores, y por tanto la potencia que instalación es susceptible de recibir no varía aunque los receptores consuman menor potencia. La reducción de potencia de los receptores de una instalación no conlleva la realización de proyecto eléctrico justificativo.
- La instalación eléctrica asociada al alumbrado público de Cuadros, será objeto de inspección periódica por parte de Organismo de Control Autorizado, el cual emitirá certificado de inspección.

3 Justificación del proyecto

En cumplimiento de lo indicado en la instrucción ITC-EA-05 del REAL DECRETO 1890/2008, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, requerirán proyecto las nuevas instalaciones de alumbrado exterior con una potencia superior a 5 KW por lo que requerirá proyecto y Dirección de obra realizada por Técnico Competente.

La instalación que nos ocupa requerirá además de una inspección inicial por parte de Organismo de Control Autorizado, ya que se trata de un alumbrado público con potencia superior a 5 Kw de potencia.

4 Descripción de la instalación

4.1 Compañía suministradora

La energía eléctrica será suministrada por la red eléctrica de la compañía Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. El suministro de la energía eléctrica se tomará de la red en baja tensión de la urbanización, en el lugar que se indica en el plano correspondiente, realizándose la acometida en B. T.

4.2 Empresa instaladora

Esta instalación únicamente podrá ser ejecutada por una Empresa Instaladora de Electricidad Inscrita en la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y habiendo sido autorizado para ello en la categoría correspondiente según la ITC-BT 03, en este caso de especialista.

4.3 Características de la red de suministro.

Para el cálculo de los diferentes elementos que componen la instalación eléctrica se tomaran las siguientes condiciones:

- Tensión de red 230/400 V
- Corriente alterna -Frecuencia industrial 50 Hz

4.4 Previsión de cargas

Se prevé la instalación de los siguientes receptores en nuestra instalación eléctrica.

	POTENCIA (W)	POTENCIA DE CÁLCULO (W)
ALUMBRADO EXISTENTE		
Circuitos varios		
119 P.L. Luminaria VSAP para Viales (150W)	17.850,00	32.130,00
Total Circuito Existente	17.850,00	32.130,00
ALUMBRADO LED		
Circuitos varios		
119 P.L. Luminaria) LED BOREAL para Viales (60W) (Nuevas)	7.140,00	12.852,00
Total Circuitos LED	7.140,00	12.852,00

Con la sustitución de luminarias con lámparas de VSAP, a luminarias con tecnología LED, se consigue una reducción de 19.278,00 Watios.

4.5 Elementos que forman la instalación eléctrica

Describiremos a continuación los diferentes elementos que forman la instalación eléctrica:

- Acometida.
- Caja General de Protección.
- Armario de contadores.
- Cuadro de Mando y Protección.
- Líneas de distribución.
- Instalación de los puntos de luz.

4.5.1 Acometida

El cuadro dispone de suministro de la energía eléctrica de la red de baja tensión existente en la zona, en el lugar que se indica en el plano correspondiente. En este punto se realizara la acometida en B. T. según esquema

de distribución "TT", de acuerdo con las prescripciones de la compañía suministradora y el reglamento de baja tensión.

Las acometidas **no son objeto de este proyecto**, al tratarse de instalaciones ya existentes.

4.5.2 Caja general de Protección

Existe instalado un nuevo cuadro de contadores con función de caja general de protección.

4.5.3 Armario de Contadores

Existe instalada una caja de protección y medida, según las especificaciones de la compañía suministradora, y según se establece en la ITC-BT-13 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

Dicho elemento cumplirá todo lo que se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1 y UNE-EN 60.439-3. Así mismo poseerá un grado de protección IP 43 e IK 09 según normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 y será precintable. La envolvente dispondrá de un sistema de ventilación para evitar condensaciones. El emplazamiento de la misma se fijara por común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora, en un lugar de libre y permanente acceso.

Los dispositivos de lectura de los equipos de medida estarán instalados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

Se dispondrá un módulo construido con material autoextinguible, de doble aislamiento según normativa UNESA 1404-A y 1411-A, marca URIARTE o similar aprobada por la compañía suministradora para alojar el equipo de medida. Dicho módulo estará compuesto por unidades de embarrado y fusibles, medida embarrado de protección y bornas de salida.

Las protecciones de los contadores serán de alto poder de ruptura, montadas sobre portafusibles del tipo DO2 marca CRADY o similar.

El equipo de medida se instalará siguiendo la recomendación UNESA en un módulo con envolvente aislante, dispuesto para alojar en su interior los contadores de la compañía suministradora y equipada con bornes y fusibles seccionables para la protección de los mismos.

Existe instalado en fase anterior un nuevo módulo de contadores, integrado en el centro de mando y control acorde con las especificaciones de la compañía suministradora.

4.5.4 Cuadro de Mando y Protección

Se procederá a la ampliación del cuadro de mando y protección general de superficie existente de fase anterior, capaz de albergar los diferentes dispositivos de que está compuesta la instalación. Cumplirá lo indicado lo dispuesto en la ITC BT 19.

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual, debiendo tomar las precauciones necesarias para que no sean accesibles al público

en general.

Se deberán instalar entre 1 y 2 m medidos desde el nivel del suelo.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE- EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE- EN 50.102.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa impresa con caracteres indelebles, en la que se hará constar su nombre y marca comercial, fecha en la que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada al interruptor general automático.

Los cuadros de mando y protección se instalarán a una altura comprendida entre 2,00 y 0,30 metros, en un cuadro de poliéster con puerta que tendrá un grado de protección IP 55 según la norma UNE 20.324 e IK 10 según UNE EN 50.102.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- "Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- "Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).
- "U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra..

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC- BT- 23, si fuese necesario.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los cuadros que componen la instalación quedan reflejados en los planos, en los esquemas unifilares.

El armario será de poliéster, y albergará:

- Módulo de control con función de encendidos y apagados astronómicos. Dispositivos de protección y maniobra del alumbrado con diferenciales reenganchables, automáticos de corte omnipolar y elementos según esquema eléctrico.

El mando de esta instalación será automático mediante reloj astronómico y contactores.

No se prevé reductor de flujo en cabecera, ya que para la reducción de flujo luminoso se prevé la instalación en la propia luminaria de elementos que permitan la reducción del flujo luminoso de forma temporizada (Sin hilo de mando)

El control y funcionamiento de las instalaciones de alumbrado público que se proyectan han de ser totalmente automáticos, colocándose a tal efecto un tipo de cuadro de mando dotado de los elementos que se indican en el correspondiente presupuesto parcial y plano. El cuadro será de poliéster tipo intemperie, estanco al polvo y la humedad.

En caso necesario y a cualquier hora del día o de la noche el alumbrado puede ser accionado mediante el interruptor manual, el cuál elimina el reloj astronómico.

Al llegar la noche, el reloj astronómico enciende la totalidad del alumbrado actuando sobre un contactor, a una hora determinada el control actúa sobre el regulador de flujo de la luminaria y reduce todos los puntos de luz a la mitad de flujo aproximadamente.

Dispondrá de un conmutador para que en caso de avería de los mecanismos, poder actuar manualmente sobre el alumbrado.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz estarán protegidas con interruptores de corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) como contra corrientes de defectos a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defeco, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales serán como máximo de 30 mA. y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación de 30 Ω .

4.5.5 Líneas de distribución

4.5.5.1 Conductores

Serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas según norma UNE 20.003, con formación de alambre correspondiente a la clase 2 según especificaciones de la norma UNE 21.022.

Los conductores serán de cobre del tipo RV-0,6/1 KV y sus características técnicas serán las especificadas en el cuadro siguiente:

Sección mm ²	Ø Exterior Mm	Peso Kg/km	Carga Admisible	
			Al aire A	Enterrado A
2,5	6,8	76	26	21
4	7,2	94	35	28
6	8	125	46	37
10	8,8	165	64	51
16	9,7	225	86	69
25	11,3	330	120	96
35	12,4	425	145	116
50	13,9	555	180	144

En las bobinas del conductor deberá figurar el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante, no admitiéndose conductores que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen.

Podrán realizarse ensayos de tensión, aislamiento, de propagación de la llama, verificación dimensional, medida de la resistencia eléctrica y control de continuidad, así como los siguientes ensayos para aislamientos y cubiertas: determinación de las propiedades mecánicas, ensayo de pérdida de masa, presión, plegado, alargamiento, choque a baja temperatura y resistencia a la fisuración.

4.5.5.2 Tendido de la red de distribución: Red aérea

En las redes aéreas los conductores irán sujetos directamente a las paredes de los edificios mediante grapas metálicas y clavos de acero galvanizado. Cuando las edificaciones sean inferiores a 2,50 mts de altura, estén en situación de ruinas o no existan éstas, se salvarán estos vanos mediante el empleo de cable de acero galvanizado de 5 mm. de diámetro que tiene una resistencia mecánica a la tracción superior a 800 kgs. Dicho cable se amarrará a edificios o posteletes de apoyo sujetos a edificios o a columnas de apoyo mediante dos grapas sujetacables, en cada extremo, un guardacabo de protección y un tensor todo ello debidamente galvanizado, de dicho cable, se suspenderán el conductor eléctrico mediante abrazaderas de suspensión metálicas plastificadas.

La longitud máxima a salvar por el cable de acero será de 40 mts., para vanos superiores se colocarán apoyos de hormigón de 9 mts. de altura y 400 kg. de esfuerzo útil, realizados con un coeficiente de seguridad de 2,50 en el caso de existir garantía de construcción, de lo contrario será de 3 m. que irán empotradas en el suelo de hormigón en masa de 1,20 cm a 1,30 cm. de profundidad y de 60 cm a 90 cm. de lado, según el tipo.

En los edificios de poca altura se colocarán palomillas de acero, construidas como se indica en el plano correspondiente, con tubo cuadrado de 79×70×2 mm donde se armará el postelete, será de tubo de 2" de diámetro galvanizado y de la altura adecuada a cada caso.

Los elementos de fijación (abrazaderas para muro, fabricadas en aluminio plastificado, preformados de amarre, ganchos de suspensión con cuna, tensores, guardacables, sujetacables, etc.) deberán cumplir las especificaciones de las recomendaciones UNESA.

La altura mínima de los conductores al suelo es:

- 2,50 metros cuando va grapada a las paredes del edificio.
- 5,00 metros para salvar los vanos sin edificaciones.
- 6,00 metros cuando el conductor cruza calzadas de tránsito rodado.
- 7,00 metros cuando el conductor cruza una carretera.

Los conductores a instalar serán de cobre del tipo RV-0,6/1KV, según denominación norma UNE, y serán multipolares, constituidos por tres conductores de fases iguales, y el conductor neutro de la misma sección.

La sección de conductor mínima a instalar será de 4,00 mm².

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se instalarán fusibles calibrados en cada cambio de sección del mismo, situados en la línea de menor sección en una caja de PVC de dimensiones adecuadas y aislamiento suficiente.

De acuerdo con la ITC-BT-09, cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, para lo cual en todos los puntos de luz se instalará una caja de características técnicas idénticas a las señaladas en el párrafo anterior y de dimensiones adecuadas, dotadas de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 20.520

4.5.5.3 Tendido de la red de distribución, Red subterránea

En las redes subterráneas los conductores a instalar serán de cobre del tipo RV-0,6/1KV, según las características especificadas en la norma UNE 21123, serán multipolares, constituidos por tres conductores o fases iguales y de idéntica sección para el conductor neutro, debido a las tensiones de pico, sobreintensidades en el arranque y armónicos que se presenten en el caso de lámparas de descarga. Irán entubados en canalización subterránea.

Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados, pero, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-07, la sección mínima del conductor en red subterránea será de 6 mm².

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como de los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. En las arquetas de cruce, dada su profundidad y en aquellos casos en los que previsiblemente los conductores puedan sufrir tensiones excesivas o roces que dañen su cubierta, se dispondrán rodillos para tender y tirar del conductor adecuadamente.

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se instalarán fusibles calibrados en cada cambio de sección del mismo, situados en la línea de menor sección en la arqueta donde se produzca dicho

cambio, en una caja de PVC con estanqueidad adecuada y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la sección de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

Cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, para lo cual en todas las arquetas de derivación a punto de luz o en todas las cajas de bornes situadas dentro de cada luminaria se instalará una caja de características técnicas idénticas a las señaladas en el párrafo anterior y de dimensiones adecuadas, dotadas de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 20.520

4.5.5.4 Empalmes y derivaciones

Los empalmes y derivaciones a puntos de luz se efectuarán siempre en las arquetas o en todas las cajas de bornes situadas dentro de cada luminaria, siendo la elección de las fases de forma alternativa, de forma que se equilibre las fases.

Los empalmes y derivaciones se realizarán a presión con el mayor cuidado, a fin de que tanto mecánica como eléctricamente responda a iguales condiciones de seguridad que el resto de la línea. Al preparar las diferentes venas se dejará el aislante preciso en cada caso y la parte del conductor sin él estará limpio, careciendo de toda materia que impida su buen contacto.

El aislamiento del conductor no puede nunca quedar expuesto al ambiente exterior por más tiempo que el preciso para realizar el trabajo. Los extremos de los conductores almacenados deberán encintarse para evitar la entrada de humedad.

4.5.5.5 Protecciones

La instalación queda protegida contra sobrecargas, sobreintensidades y cortocircuitos mediante un interruptor general automático de corte omnipolar con dispositivo de corte electromagnético en las líneas generales y fusibles calibrados en las derivaciones.

Contra los contactos indirectos, la instalación se ejecutará con conductor de aislamiento PVC y tensión de servicio de 1 Kv, realizando los empalmes, derivaciones, mecanismos de protección y mando en cajas estancas.

Contra contactos indirectos, se adopta el sistema de "Puesta a tierra de las masas. La instalación dispone de conexión a tierra de todos los elementos metálicos accesibles y de un interruptor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro de mando y protección.

5 Propuesta de cambio

Para mejorar la situación actual se propone la sustitución de las luminarias, que puede verse en los planos, por unas más modernas que incorporen tecnología LED y sistemas de regulación de forma que se reduzca el consumo energético a lo mínimo posible y además se mejoren los niveles de iluminación del municipio.

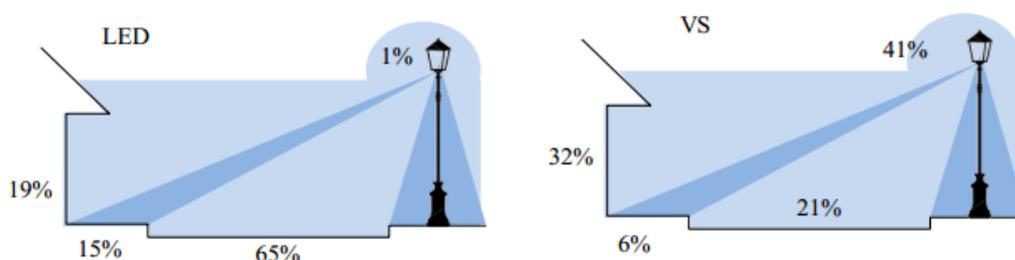
El cambio que se propone es:

- Sustitución completa del cabezal existente por uno de tecnología LED, sea tipo Vial o bien Farol. En concreto se cambiarán 247 luminarias.

Podemos destacar 5 puntos clave en la iluminación mediante LED:

- Se consiguen ahorros superiores al 80%, respecto a los sistemas tradicionales de alumbrado. Reduciendo las emisiones de CO₂ a la atmosfera.
- Reducción de la contaminación lumínica y del resplandor luminoso nocturno, gracias a la gran direccionalidad que poseen los LED, se ilumina únicamente el plano de la calzada, evitando alumbrar zonas no deseadas y evitando que la luz escape al hemisferio superior, lo cual se encuentra regulado por ley (RD 1890/2008 mediante la ITC-EA-03). Tal y como se puede observar en la Figura 9, las lámparas convencionales, como puede ser las de vapor de sodio, emiten a la atmosfera más del 40% de su flujo luminoso. En cambio, la tecnología LED consigue concentrar más del 80% de su emisión luminosa en el plano horizontal.

En la siguiente figura se muestra la diferencia del aprovechamiento lumínico entre LED y Vapor de mercurio



- Se incrementa tanto la seguridad peatonal y vial, gracias a una mejor identificación cromática y uniformidad en el alumbrado, eliminando deslumbramientos
 - Gracias a un encendido instantáneo se elimina la necesidad de un tiempo hasta que la iluminación alcanza el nivel máximo.
 - Se incrementa la innovación tecnológica, situando al municipio a la vanguardia de la eficiencia energética y posibilitando actuaciones posteriores que permitan la utilización de sistemas inteligentes de control y gestión, potenciando aún más si cabe el ahorro energético.
- Colocación de nuevos puntos de luz para mejorar el nivel de alumbrado.
 - Sustitución de soportes colocados en fachada que se encuentren muy deteriorados por el paso del tiempo.
 - Sustitución de columnas y báculos que se encuentran en mal estado.
 - Incorporación de elementos de regulación para reducción del nivel de iluminación a partir de las 3 horas de funcionamiento.
 - Reforma de cuadro eléctrico para incorporar protecciones diferenciales reenganchables y elementos de maniobra que permitan el encendido adecuado.
 - Sustitución de balastos electromagnéticos por drivers electrónicos que van incorporados en las luminarias LED y que generan ahorros respecto las luminarias que disponen de equipos electromagnéticos.
 - Disminuir la potencia contratada en la factura eléctrica, derivada del incremento del rendimiento lumínico de las luminarias LED propuestas

5.1 Instalación de los puntos de luz

5.1.1 Soportes

Los puntos de luz irán instalados sobre columnas y palomillas a una altura de 8 metros. Las columnas serán de acero de calidad mínima A-360 grado B, según norma UNE 36-080-1.978, primera parte.

Las columnas serán de forma tronconónica y conicidad de 12 o 13‰ con una tolerancia del $\pm 0,50$ ‰.

Los fustes de los soportes deberán estar contruidos por una sola pieza o cono de chapa de acero, sin soldaduras intermedias transversales al fuste, y su superficie será continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas, y de cualquier abertura, puerta o agujero.

En todos los casos los soportes estarán dotados de placa base, que como mínimo será del mismo tipo de acero que el fuste, embutida con cartabones de refuerzo debidamente soldados, con unión entre la placa embutida y el fuste mediante dos cordones de soldadura, uno en la parte inferior y otro en la parte superior. La placa base dispondrá de cuatro agujeros troquelados.

Los soportes dispondrán de un casquillo de acoplamiento en punta, soldado al fuste y determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

Todas las soldaduras serán al menos de calidad 2, según norma UNE 14-011-1.974, y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.

En el interior de los soportes, y en su extremo superior, se instalará diametralmente y soldadas en la chapa del fuste un redondo de dimensiones idóneas, dotado de tornillo o sistema adecuado de toma de tierra, y de bridas para la sujeción de los conductores de alimentación del punto de luz.

Con objeto de evitar la corrosión de los soportes, tanto en el interior como en el exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidos en el Real Decreto 2.531/1.985, de 18 de diciembre, norma Une 37.501-71 y norma UNE 72-404-84. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 550 a 600 gr/m². de cinc, equivalente a un espesor medio de recubrimiento.

El galvanizado deberá ser continuo, uniforme y exento de imperfecciones, debiendo tener adherencia suficiente para resistir la manipulación de los soportes.

El dimensionamiento de los soportes se ha realizado cumplimentándose lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1.985 de 18 de diciembre, Orden Ministerial de 11 de Julio de 1.986, norma UNE 72-406-84/EN 40-6, norma MV-103-1.972, norma Une 72-408-84/EN-40-8, ejecutándose los cálculos correspondientes.

El fabricante de los báculos o su representante autorizado en la UE será el responsable del mercado CE.

5.1.1.1 Instalación eléctrica en el interior de los soportes

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2,5 mm², y la tensión de aislamiento asignada de 0,6/1kV como mínimo. Dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, dispondrán de una protección suplementaria de material aislante mediante prolongación de tubo u otro sistema que lo garantice

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas o báculos deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior de los soportes, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas, ni que los conductores soporten esfuerzos de tracción.

5.1.2 Luminarias y Lámparas

La luminarias serán conformes a la norma UNE-EN 60598.

Las lámparas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 lm/w en cumplimiento de al ITC-EA-04.

Escogemos lámparas de **LED de 60W**, por su larga vida, tono de luz agradable, rápido encendido y sólida construcción.

Se han adoptado las siguientes luminarias cuyas características son:

Luminaria para Alumbrado Público convencional (Viales, calles)

Modelo	GEA
Tensión de entrada	206-277V AC
Factor de potencia	0,95
Temperatura de color	4000 K
Material	Aluminio
FHSinst	0%
Protec. sobretensiones	Hasta 10 kV - 5 kA
Diámetro de instalación	M&x. ø65mm
Dimensiones	513x150x152 mm
Peso	4800

5 ANOS GARANTÍA
10 ANOS GARANTÍA
15 ANOS GARANTÍA
20 ANOS GARANTÍA

Protección IK10
Protección IP65
CE
EXILIS

CRI >70
hasta 156 lm/w
A+
-30°C / +50°C
L70

Marca:	Airis
Modelo:	GEA
Hermeticidad bloque óptico:	IP 65
Resistencia a los impactos:	IK 10
Clase de aislamiento:	Clase II
Tensión nominal:	230 V – 50Hz
Materiales de fabricación:	Aluminio inyectado

En lo referente al factor de mantenimiento y al flujo hemisférico superior instalado, se cumplirá con lo dispuesto en la ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Estas luminarias cumplen, para la distribución propuesta, con los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial según lo establecido en la ITC-EA-01

5.1.3 Equipos auxiliares

Serán de tipo interior, cada punto de luz tendrá compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90. Dispondrá de regulador de tres niveles preprogramado de fábrica. Además deberá estar protegido contra sobreintensidades mediante fusible apropiado.

5.1.4 Fusibles

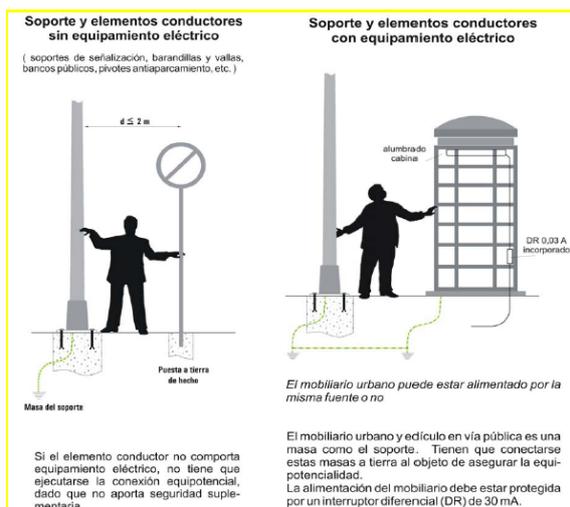
Se colocará un portafusible unipolar de porcelana con cartucho de 4 A. para la protección de las lámparas y equipos. Irá incorporado en la propia luminaria.

5.2 INSTALACION DE PUESTA A TIERRA

Se deberá dotar de tierra a todas las partes accesibles de los soportes de las luminarias, siendo una máxima tensión de contacto inferior a 24 Voltios, para lo cual se realizará una red subterránea de 16 m² de sección y picas de acero cobrizado de 25 mm. de \varnothing y 2 metros de longitud. Como mínimo se instalará una pica al comienzo y al final de cada línea de luminarias, así como un electrodo por cada cinco luminarias, realizando la conexión con el soporte con un conductor verde-amarillo de cobre aislado a la tensión de 450/750 Voltios de 16 mm² de sección. El cable de tierra que baja de la luminaria es necesario dado que las luminarias proyectadas son de clase I y por tanto deben unirse al punto de puesta a tierra mediante cable de 2,5 mm con aislamiento 450/750 V.

Las picas se hincarán a tierra cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga en 20 cm. de la superficie superior del lecho de gravas.

Se unirán equipotencialmente las masas y elementos conductores que puedan ser accesibles simultáneamente, utilizando el criterio que se expone en la guía técnica:



5.3 OBRA CIVIL

5.3.1 Zanja

Cuando se instale la línea de forma enterrada, los conductores irán en el interior de un tubo de PVC de 90 mm de diámetro. El tubo irá alojado en una zanja de a una profundidad mínima de 40 cm del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo. Se colocará una cinta de señalización que advierta la existencia de cables de alumbrado exterior, situado a una distancia de 10 cm. del suelo y 25 cm. del tubo. Cuando la canalización discorra por calzadas se hormigonarán los tubos y se instalará un tubo de reserva.

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, colocando el tubo de P.V.C. correspondiente, en una cama de arena, para posteriormente rellenar la zanja con productos de aportación seleccionados hasta su relleno total, compactándolo por tongadas no superiores a 15 cm. Las densidades de compactación exigidas serán del 95% del Proctor modificado.

5.3.2 Arquetas

Se realizarán con fábrica de ladrillo de dimensiones mínimas interiores de 0,40 × 0,40 mts y una profundidad de 0,60 mts, estando la parte inferior de los tubos de plástico a 10 cm. sobre el fondo de la arqueta.

Las arquetas irán dotadas de marco y tapa de acero fundido de la forma y dimensiones que se pueden observar en el plano correspondiente.

Se realizaran de forma que se evite que el agua pueda entrar en ella y su drenaje sea rápido, para ello se utilizara un lecho de grava gruesa.

5.3.3 Cimentación

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica H-200, con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

El cálculo de la cimentación se realizará mediante las fórmulas siguientes:

$$h = Ht / 15 + 0,70$$

$$M1 = (k \times 10^3 / 36) \times 10^{-2} \times a \times h^3$$

$$M2 = P \times 0,40 \times a$$

$$M v = F \times (HU + 2/3 \times h)$$

$$1,50 \times M v \leq (M1 + M2)$$

Siendo:

Mv:	Momento al vuelco.
M1:	Momento estabilizador del terreno.
M2:	Momento estabilizador del bloque.

Ht:	Altura total del poste.
Hu:	Altura útil del poste.
h:	Profundidad del empotramiento.
F:	Esfuerzo en punta
a:	Diámetro de la excavación.
d:	Diámetro en punta del poste.
e:	Conicidad del poste.

En nuestro caso, calcularemos las cimentaciones considerando un coeficiente de seguridad al vuelco de 1,5. y para los báculos de 8 metros de altura y un peso de 6,85 Kg. Tendremos que, las dimensiones de las cimentaciones serán:

Columnas 8 mts: 0,80 × 0,80 × 1,00 mts

6 Precios

Se han calculado los precios partiendo de los costos de prestación de mano de obra, que rigen en la actualidad, de los precios de adquisición de los materiales y demás gastos, como son el transporte, prestación maquinaria, etc.

7 Plazo y sistema de ejecución

Dadas las características de la mano de obra que comprende este proyecto consideramos suficiente para la ejecución de los mismos un plazo de tres meses.

8 Programa de trabajo

En el plazo de 20 días, contados a partir de la fecha de adjudicación el contratista deberá presentar un plan de trabajo de la misma, plazos parciales y plazo total de la misma, así como relación de maquinaria y herramientas con sus rendimientos, que el contratista se compromete a emplear en las obras.

9 PRESUPUESTOS

De la aplicación de los precios unitarios a las mediciones de las distintas unidades de obra se obtienen los siguientes presupuestos.

Presupuesto de Ejecución Material: 33.476,23 Euros

Presupuesto de Ejecución por Contrata: 48.202,42 Euros

10 Plazo de garantía

Para este tipo de instalaciones consideramos suficiente un plazo de garantía de un año, por lo que se fija como plazo de garantía el de un año contado a partir de la fecha de su recepción provisional.

11 Conclusión

Con la presente memoria y demás documentos que acompañan, el Técnico que suscribe entiende haber justificado suficientemente las instalaciones que nos ocupan, sometiéndolo a las autoridades competentes para su aprobación si procede o para aclarar lo que estimen oportuno.

León, Diciembre 2018
Gdro. Ingeniería Industrial

Fdo: Fernando Vélez Sánchez
Colegiado Nº 1.716

ANEJO I. CERTIFICADO DE VIABILIDAD URBANÍSTICA

CERTIFICADO DE VIABILIDAD URBANÍSTICA

D. Fernando Vélez Sánchez, Gdro. Ingeniería Industrial, colegiado número 1.716 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de León.

En relación a

PROYECTO DE SUSTITUCION DE LUMINARIAS DEL ALUMBRADO PUBLICO DE LAS LOCALIDADES DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ

Certifica:

- ✓ Que las obras anteriormente referenciadas cumplen con la normativa en materia de urbanismo que le es de aplicación, pues solo se proyecta la sustitución de luminarias y equipos existentes, sin ser modificada y por tanto sin afectar a la ubicación actual de los mismos.

Y para que así conste, y a los efectos oportunos, extendiendo el presente Certificado que firmo en

León, Diciembre de 2018
Grdo. Ingeniería Industrial

Fdo: Fernando Vélez Sánchez
Colegiado Nº 1.716

ANEJO II CALCULOS LUMINOTECNICOS

Cálculos de iluminación

Para el cálculo de la iluminación se ha tenido en cuenta el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA 07.

Para determinar si la instalación es adecuada y cumple con todos los requisitos de seguridad y visibilidad necesarios se establecen una serie de parámetros que sirven como criterios de calidad, que son:

- Eficiencia energética (ϵ)
- La luminancia media (L_m , L_{AV})
- Los coeficientes de uniformidad (U_o , U_L)
- El deslumbramiento (TI y G)
- El coeficiente de iluminación de los alrededores (SR).

Niveles de iluminación

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios impuestos en la reglamentación.

Deberá garantizarse el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en ésta Instrucción ITC-EA-02.

Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.c) El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

Formulas:

Las fórmulas que emplearemos para el cálculo de la iluminancia y de la uniformidad son las siguientes:

$$E = F \times fm \times \frac{cu}{L} \times A$$

donde:

- F = Flujo de la lámpara.
- fm= Factor de Mantenimiento.
- cu= Coeficiente de utilización.
- L= Interdistancia entre puntos de luz.
- A= Anchura.
- h= Altura de montaje.

Para la realización de estos cálculos se utilizará un programa informático específico "DIALUX", el cual con las curvas de distribución de luz de la luminarias, los datos geométricos, factor de mantenimiento y altura de montaje, nos dará unos resultados más exactos, así como las uniformidades medias y extremas y las curvas isolux.

Clasificación de las vías

Según la ITC-EA-02 del R.D. 1890/2008, se tratará de un alumbrado de tipo B, al haber circulación rodada de moderada velocidad. Al tratarse un área rural con una intensidad de tráfico <7000 y complejidad del trazado de las calzadas, la clase de alumbrado a la que se engloba es ME4b o ME5, en donde ha de cumplirse:

Calle	Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
		Luminancia media mínima [cd/m ²]	Uniformidad global mínima [U ₀]	Uniformidad longitudinal mínima [U _c]	Incremento umbral TI (%) máximo	Relación entorno SR mínima
A	ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
B	ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5

Calle A: travesía carretera

Calle B: vías urbanas en área rural

Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI) que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos valores, debe considerarse un factor de mantenimiento de 0,80, para lo cual habrá que realizar mantenimiento de limpieza de luminarias y si procede sustitución de lámparas según se estipula en el punto 4 de este anexo, relativo al mantenimiento de la instalación.

Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L _m [cd/m ²]	U ₀	U _I	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.24	0.55	0.61	11	0.60
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Eficiencia energética

Se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \times Em}{P}$$

También se puede determinar con la utilización de los siguientes factores:

$$\varepsilon = \varepsilon_l \times f_m \times f_u$$

Donde:

ε_l = Eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares.

f_m = Factor de mantenimiento de la instalación.

f_u = Factor de utilización de la instalación.

Con todo lo visto anteriormente calcularemos la Eficiencia Energética mínima que debe tener la Instalación, aplicando los requisitos de la ITC-EA-01 en nuestro caso en la tabla 2

Teniendo en cuenta esto, el valor obtenido de eficiencia energética para un tramo de calle de 500m iluminado mediante 16 puntos de luz de 120W, es de

$$\varepsilon = 19.25 \frac{m^2 \cdot lux}{W}$$

Según ITC-EA-01 en la tabla 1, la eficiencia energética mínima será como mínimo de:

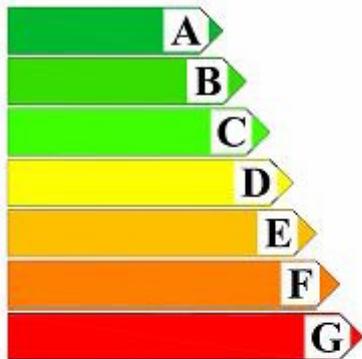
$$\varepsilon_{\min} = 15.3 \frac{m^2 \cdot lux}{W}$$

Según la tabla 3 el valor de la eficiencia energética de referencia es de:

$$\varepsilon_{ref} = 23.36 \frac{m^2 \cdot lux}{W}$$

Con estos datos obtenemos que el índice de eficiencia energética de 1,168, lo que implica un índice de consumo energético de ICE= 0,856 lo que nos da una clasificación energética **tipo A**.

A continuación se presenta la etiqueta de calificación energética para el circuito nuevo a instalar en el centro de mando existente (teniendo en cuenta los consumos y demás factores considerados para el nuevo alumbrado que se instala, sin tener en cuenta a los puntos de luz antiguos que se seguirán alimentando). Esta etiqueta está con los datos sacados del proyecto, que deberán ser verificados mediante las verificaciones oportunas tanto en la puesta en marcha de la instalación como en las verificaciones e inspecciones periódicas cada 5 años.

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
<p>Más eficiente</p>  <p>Menos eficiente</p>	A
<p>Instalación:</p> <p>Localidad:</p> <p>Horario de funcionamiento:</p> <p>Consumo de energía anual (kWh/año):</p> <p>Emisiones de CO₂ anual (kgCO₂/año)</p> <p>1kWh=0,37kgCO₂ :</p> <p>Índice de eficiencia energética (I_e):</p> <p>Iluminancia media en servicio E_m (lux):</p> <p>Uniformidad (%):</p>	<p>Según época anual</p> <p>1700 h/año a plena carga</p> <p>2500 h/año en reducido</p> <p>3024 kWh/año</p> <p>1120 kgCO₂/año</p> <p>1,168</p> <p>15.6 lux</p> <p>0.6</p>

PLAN DE MANTENIMIENTO

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento de una instalación de Alumbrado Público, tiene como objetivo el mantener dentro de unos límites el nivel de iluminación para el que la instalación ha sido diseñada.

Para ello se marcan las pautas a seguir para poder asegurar los niveles de iluminación mínimos dictados por la ley, así como el servicio para el cual ha sido diseñada la instalación. Un mantenimiento defectuoso o insuficiente acabaría provocando una disminución de los niveles de iluminación, puntos de luz apagados, consumos excesivos, es decir un desaprovechamiento de la inversión realizada.

De esta manera vemos con un adecuado mantenimiento del alumbrado es de primordial importancia para sacar la mayor rentabilidad a la inversión realizada.

Una vez marcados los objetivos, podemos diferenciar entre dos tipos de mantenimiento los cuales se exponen a continuación.

El mantenimiento de la instalación ha de ser realizado por personal cualificado y en posesión del carné de instalador autorizado de Instalador Electricista por la Junta de Castilla y León.

Pudiendo ser realizado por empresas mantenedoras e instaladoras, o por personal propio del propietario de la instalación siempre que sea personal cualificado y se disponga de los recursos necesarios para la realización del mantenimiento, así como formación para su correcta utilización, como puede ser Luxómetro, medidor de intensidades, analizador de redes o medios de elevación adecuados.

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo en Instalaciones de Alumbrado Público consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la instalación, realizando las acciones necesarias para prevenir averías y/o fallos de la instalación, antes de que ocurran.

Partiendo del inventario realizado sobre la instalación y del perfecto conocimiento de la misma, se realizará un planteamiento para la realización de las tareas necesarias, las cuales son:

- Inspección del estado de los soportes (Corrosión, anclajes, tapas de registro, etc..)
- Inspección de las luminarias (Cada de conexiones eléctricas, sujeción, cierre, limpieza)
- Inspección y comprobación de los cuadros y del sistema de programación y/o encendido
- Inspección del tendido eléctrico (en su parte aérea)
- Comprobación de la iluminancia y su intensidad

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento Correctivo de las Instalaciones de Alumbrado Público consiste en al reparación de todas las averías e incidencias del sistema. Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- Sustitución de lámparas fundidas
- Sustitución o reparación de los equipos auxiliares de las lámparas
- Sustitución o reparación de las luminarias y columnas o soportes.
- Sustitución y/o ajuste del sistema de programación y/o encendido.
- Reparación de elementos de cuadros estropeados.

Responsabilidades

El titular de la instalación será responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento del proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de limpieza de las luminarias podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación.

Las medidas eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento deberán de ser registradas, al igual que todas las operaciones de mantenimiento realizadas. Este registro podrá realizarse mediante un libro, hojas de trabajo o un sistema informático. El registro se realizará por duplicado, entregándose una copia al titular de la instalación, dicho registro debe ser archivado al menos durante 5 años.

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En este punto vamos a enumerar las acciones a realizar en el mantenimiento preventivo de la instalación así como su periodicidad:

- ***Control del horario de encendido, reducción y apagado.***

El control del horario de encendido, reducción y apagado de la instalación ajustándose al horario específico según la época del año.

La periodicidad de esta actuación será de carácter mensual.

- ***Control Luxométrico y eléctrico***

Se realizarán mediciones de la iluminancia, para poder controlar los niveles de iluminación de los diferentes tipos de calles.

Se realizará una medida de las tensiones y corrientes por fase de los diferentes circuitos, tanto en 1ª hora como en reducción, para poder ser comparados con las mediciones anteriores y detectar posibles fallos.

La periodicidad de estas mediciones será de carácter **anual**.

- **Renovación masiva de lámparas.**

Se realizará una renovación masiva de las lámparas, renovándose bien sea por zonas o en su totalidad las lámparas de la instalación, para prevenir la degradación de las lámparas.

En el caso de la instalación que nos atañe las características y tipo de lámparas son las siguientes:

Tipo de Lámpara: LED

Potencia: 60 W

Flujo Lumínico: 6.252 lm

Vida Media: 50.000 Hr

Vida Útil: 50.000 Hr

Eficacia (lm/W): 104

IRC: Ra82

Temp. De Color (K): 5.000

Periodicidad de Renovación Recomendada: 4 Años

La periodicidad en este caso está justificada en el anexo de cálculos luminotécnicos del proyecto.

Limpieza de luminarias

Se realizará una limpieza del exterior de la luminaria para eliminar toda la suciedad derivada del ambiente al que esta expuesta, consiguiéndose así que dicha suciedad no reste nivel de iluminación.

La limpieza se realizará siempre en el exterior, no debiendo limpiarse en ningún caso el interior del reflector de la luminaria, puesto que con dicha limpieza lo que puede ocurrir es que deteriore el reflector.

La periodicidad recomendada para dicha acción es de carácter **anual**.

La periodicidad en este caso esta justificada en el anexo de cálculos luminotécnicos del proyecto.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

En este punto enumeraremos las acciones correctivas que han de llevarse a cabo así como su periodicidad.

Control de Lámparas en Servicio

Se inspeccionarán todos los puntos de luz, para comprobar su correcto funcionamiento, se realizará de forma periódica, inspeccionando punto a punto. En el ayuntamiento se recogerán los avisos de posibles averías, los cuales se remitirán al servicio de mantenimiento, el cual los reparará en la siguiente inspección.

Esto se realizará con una periodicidad recomendada **mensual**.

Control del estado de los elementos mecánicos

Se deberán reponer todos los elementos mecánicos de la instalación que se estropeen, así como se repararán todos aquellos que puedan afectar a la seguridad de las personas así como al funcionamiento del sistema.

El control de estos elementos se realizará aprovechando la inspección de las lámparas en servicio.

La periodicidad recomendada de esta acción es **mensual**.

Reparación de averías.

Se repararán todas las averías que se produzcan en la instalación para garantizar el correcto funcionamiento, dentro de estas reparaciones se engloban las siguientes:

- Averías eléctricas de los elementos de la instalación.
- Averías mecánicas de los elementos de la instalación.
- Averías de las líneas aéreas.
- Averías del cuadro de mando.

- Sustitución de reguladores en cabecera averiados.
- Sustitución de puntos de luz.
- Reposición de puntos de luz, lámparas y soportes que sufran actos vandálicos.

Las reparaciones se realizarán cuando ocurran, siendo el tiempo máximo de reparación de **24/48 Horas** en caso de averías que afecten la integridad y/o seguridad tanto de la instalación como de las personas.

RESUMEN GENERAL DE ACCIONES

En este apartado recogemos a modo de resumen las acciones a llevar a cabo y su periodicidad:

Acción de Mantenimiento	Periodicidad
Control del horario de encendido, reducción y apagado	Mensual
Control Luxométrico y Eléctrico	Anual
Renovación Masiva de Lámparas	Bianual
Limpieza de Luminarias	Anual
Control de lámparas en Servicio	Mensual
Control del estado de los elementos mecánicos.	Mensual
Reparación de Averías	Cuando Proceda

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PUBLICO

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO.

- 1.1.- Objeto del presente estudio básico de Seguridad y Salud.
- 1.2.- Establecimiento posterior de un Plan de Seguridad y Salud en la obra.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- 2.1.- Tipo de obra.
- 2.2.- Situación del terreno y/o locales de la obra.
- 2.4.- Servicios de distribución energéticos afectados por la obra.
- 2.4.- Denominación de la obra.
- 2.6.- Propietario / promotor.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- 3.1.- Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 3.2.- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de elaboración de proyecto.
- 3.3.- Presupuesto total de ejecución de la obra.
- 3.4.- Plazo de ejecución estimado.
- 3.5.- Número de trabajadores.
- 3.6.- Relación resumida de los trabajos a realizar.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

- 5.1.- Maquinaria.
- 5.2.- Medios Auxiliares.
- 5.3.- Herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.)
- 5.4.- Tipos de energía a utilizar.
- 5.5.- Materiales.
- 5.6.- Mano de obra, medios humanos.

CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.

- 6.1.- Protecciones colectivas.
- 6.2.- Equipos de protección individual (EPIS).
- 6.3.- Protecciones especiales en relación con las diferentes fases de obra.
- 6.4.- Normativa a aplicar en las fases del estudio.
- 6.5.- Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos.
- 6.6.- Mantenimiento preventivo.
- 6.7.- Instalaciones generales de higiene.
- 6.8.- Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios.
- 6.9.- Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares.

CAPITULO SÉPTIMO.- LEGISLACIÓN AFECTADA.

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.2 ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1 TIPO DE OBRA

La obra, objeto de este E.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de alumbrado público.

2.2 SITUACION DE LA OBRA.

Unidad de Ejecución **VARIAS CALLES DE LA LOCALIDAD DE LORENZANA, EN EL MUNICIPIO DE CUADROS.**

2.3 SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCION AFECTADOS POR LA OBRA.

Los servicios y redes de distribución afectados en la obra, son:

- Red de agua potable
- Red subterránea de electricidad
- Red aérea de electricidad
- Red telefónica
- Red de transmisión de imágenes y datos
- Red de suministros de gas
- Red de saneamiento

2.4 DENOMINACION DE LA OBRA.

Instalación de alumbrado público en **VARIAS CALLES DE LAS LOCALIDADES DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ, EN EL MUNICIPIO DE CUADROS.**

2.5 PROPIETARIO / PROMOTOR.

Ayuntamiento de CUADROS.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3.1 AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nombre y Apellidos:	Fernando Vélez Sánchez
Titulación:	Grado Ingeniería Industrial
Colegiado en:	León
Núm. colegiado:	1.716

3.2 PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Tanto el presupuesto de la obra como las unidades de que está compuesta la instalación se puede ver en el Capítulo de Mediciones y Presupuesto.

3.3 PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

El plazo de ejecución se estima en tres meses.

3.4 NÚMERO DE TRABAJADORES

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de CINCO trabajadores aproximadamente

3.5 RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Mediante la ejecución de las fases de obra antes citadas que, componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este E.S.S., se pretende la realización del servicio alumbrado público.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

ALUMBRADO PUBLICO

Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Animales y/o parásitos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Desprendimientos.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Caída de personas de altura.

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS.

Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Animales y/o parásitos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Cuerpos extraños en ojos.

APERTURA DE POZOS.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Ambientes pobres de oxígeno.
Animales y/o parásitos.
Aplastamientos.
Atmósferas tóxicas, irritantes.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Desprendimientos.
Explosiones.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Hundimientos.
Inhalación de sustancias tóxicas.
Inundaciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Caída de personas de altura.

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Hundimientos.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Caída de personas de altura.

Desprendimientos.

CAPÍTULO QUINTO:

RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos

5.1 MAQUINARIA.

Camión con caja basculante.
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Camión grúa.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Desprendimientos.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Camión hormigonera.

5.2 MEDIOS AUXILIARES

Escaleras de mano.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.

5.3 HERRAMIENTAS

- Herramientas eléctricas.
Martillo picador eléctrico.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Desprendimientos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Taladradora.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Retroexcavadora.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

- Herramientas de mano.
Caja completa de herramientas dieléctricas homologadas
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pico, pala, azada, picola
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4 TIPOS DE ENERGÍA

Electricidad.
Quemaduras físicas y químicas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Incendios.
Esfuerzo humano.
Sobreesfuerzos.

5.5 MATERIALES

Alambre de atar
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Aridos ligeros
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulviginoso.
Cables tensores (vientos)
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Cables, mangueras eléctricas y accesorios
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Cajetines, regletas, anclajes, prensacables
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Cinta adhesiva
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Clavos y puntas
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Grapas, abrazaderas y tornillería
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.
Guías, sopandas y herrajes
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Hormigón en masa o armado
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Cuerpos extraños en ojos.
Luminarias, soportes báculos, columnas, etc
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Tornillería
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc)
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas al mismo nivel.

5.6 MANO DE OBRA, MEDIOS HUMANOS

Oficiales
Operador del camión hormigonera
Operadores de maquinaria de excavación

CAPITULO 6: MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS

6.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

GENERALES:

Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Tipos de señales:

a) En forma de panel:

Señales de advertencia

Forma:

Color de fondo:

Amarillo

Triangular

Color de contraste:

Negro

Color de Símbolo:

Negro

Señales de prohibición:

Forma:

Redonda

Color de fondo:

Blanco

Color de contraste:		Rojo
Color de Símbolo:		Negro
Señales de obligación:		
Forma:		Redonda
Color de fondo:	Azul	
Color de Símbolo:		Blanco
Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:		
Forma:		Rectangular o cuadrada:
Color de fondo:	Rojo	
Color de Símbolo:		Blanco
Señales de salvamento o socorro:		
Forma:		Rectangular o cuadrada:
Color de fondo:	Verde	
Color de Símbolo:		Blanco
Cinta de señalización		

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo Nivel mínimo de iluminación (lux)

Zonas donde se ejecuten tareas con:

1ª Baja exigencia visual		100
2ª Exigencia visual moderada	200	
3ª Exigencia visual alta		500
4ª Exigencia visual muy alta	1.000	
Áreas o locales de uso ocasional	25	
Áreas o locales de uso habitual	100	
Vías de circulación de uso ocasional		25
Vías de circulación de uso habitual	50	

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Protección de personas en instalación eléctrica

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación. Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexiónados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$ (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.).

Tajos en condiciones de humedad muy elevadas:

Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Se acogerá a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales

intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.

- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.

- 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.

- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.

- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALUMBRADO PUBLICO

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Barandillas de protección:

Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.

Pasarelas:

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

Escaleras portátiles:

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

Eslingas de cadena

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos

Mantenerse en buen estado de funcionamiento

Utilizarse correctamente

Los conductores han de recibir formación especial

Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua

Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas:

Topes para vehículos en el perímetro de la excavación

Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

Ataluzado natural de las paredes de excavación:

Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

Roca dura 80 °.

Arena fina o arcillosa 20 °.

La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.

El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.

Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.

En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.

La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.

En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetones rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

Barandillas de protección

En huecos verticales de coronación de taludes, con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 m, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical homologado o certificado por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, pasamanos superior situado a 90 cm. sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 cm.) y rodapié o plinto de 20 cm sobre el nivel del suelo, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, y de resistencia suficiente.

Los taludes de más de 1,50 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles, que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

Las bocas de los pozos y arquetas, deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los elementos prefabricados (p.e. canaletas de desagüe) deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para la puesta en obra de dichos elementos.

La madera a utilizar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. Altura máxima de la pila (sin tabloncillos estacados y arriostrados lateralmente) : 1 m.

APERTURA DE POZOS

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cuerda de retenida

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

Sirgas

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad

VARIABLES según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cabina de maquinaria para movimiento de tierras

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Condiciones generales en taludes

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Barandillas de protección en taludes

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Prevención de incendios, orden y limpieza

Si las zanjas o pozos entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

La evacuación rápida del personal interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada de objetos en el fondo de zanja, que puedan interrumpir el paso.

Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente de aluminio, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte, disponiendo una escalera por cada 15 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar correctamente arriostrada transversalmente.

Las bocas de los pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm

El acopio y estabilidad de los escudos metálicos de entibación deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de entibados.

La madera de entibar estará clasificada según usos y limpiezas de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada.

Altura máxima de la pila (tablones estacados y arriostrados lateralmente) : 1 m.

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cuerda de retenida

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Sirgas

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Condona de huecos horizontales con mallazo

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m² (150 Kg/m²).

Eslingas de cadena

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cable

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cuerda de retenida

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Sirgas

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cadena

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cable

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Guantes de protección frente a abrasión

Guantes de protección frente a agentes químicos

- Quemaduras físicas y químicas.

Guantes de protección frente a abrasión

Guantes de protección frente a agentes químicos

Guantes de protección frente a calor

- Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)
 - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
 - Ambiente pulvígeno.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
 - Ambientes pobres de oxígeno.
 - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
 - Animales y/o parásitos.
 - Aplastamientos.
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Impermeables, trajes de agua
- Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
 - Atrapamientos.
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Guantes de protección frente a abrasión
 - Atropellos y/o colisiones.
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
- Bolsa portaherramientas
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - Caída ó colapso de andamios.
- Cinturón de seguridad anticaídas
- Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes
 - Caídas de personas a distinto nivel.
- Cinturón de seguridad anticaídas
- Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes
 - Caídas de personas al mismo nivel.
- Bolsa portaherramientas
- Calzado de protección sin suela antiperforante
 - Contactos eléctricos directos.
- Calzado con protección contra descargas eléctricas
- Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos
- Gafas de seguridad contra arco eléctrico
- Guantes dieléctricos
 - Contactos eléctricos indirectos.
- Botas de agua
- Cuerpos extraños en ojos.
- Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
 - Derrumbamientos.
- Desprendimientos.
- Explosiones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
 - Gafas de oxicorte
- Gafas de seguridad contra arco eléctrico
- Gafas de seguridad contra radiaciones
- Mandil de cuero
- Manguitos
- Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo
- Pantalla para soldador de oxicorte
- Polainas de soldador cubre-calzado

- Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)
 - Golpe por rotura de cable.
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
 - Bolsa portaherramientas
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores
- Guantes de protección frente a abrasión
 - Pisada sobre objetos punzantes.
- Bolsa portaherramientas
- Calzado de protección con suela antiperforante
 - Hundimientos.

- Incendios.
 - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
 - Inhalación de sustancias tóxicas.
 - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
- Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
 - Inundaciones.
 - Botas de agua
- Impermeables, trajes de agua
 - Vibraciones.
 - Cinturón de protección lumbar
 - Sobreesfuerzos.
 - Cinturón de protección lumbar
 - Ruido.
 - Protectores auditivos
 - Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Caída de personas de altura.
 - Cinturón de seguridad anticaídas

6.3 PROTECCIONES ESPECIALES

GENERALES

Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoque. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

Protección contra contactos eléctricos.

Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente. Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA: ALUMBRADO PUBLICO

Caída de objetos:

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, copiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablonés, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.

No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.

Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Acopio de materiales sueltos:

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

APERTURA DE POZOS

Circulación de vehículos en las proximidades de la excavación:

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos de excavación y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la circulación. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones, maquinaria de movimiento de tierras, mantenimiento o servicio. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil. En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos. Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar para el acopio de materiales, teniendo en cuenta que los productos inflamables y combustibles, queden en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

Se prestará especial atención a la preservación de plantas y arbustos que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y posterior traslado.

Condiciones del centro de trabajo durante la excavación por medios mecánicos:

Las zonas en que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, y en el borde contrario al que se acopian los productos procedentes de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm. de los cortes de excavación.

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS

Circulación de vehículos en proximidad de excavaciones

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Condiciones de trabajo durante excavaciones con medios mecánicos.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

HORMIGONADO DE CIMENTOS POR VERTIDO DIRECTO

Condiciones preventivas durante el hormigonado de cimientos por vertido directo:

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de hormigonado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones hormigonera y maquinaria de mantenimiento o servicio de la misma.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de hormigonado cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas de armaduras posicionadas verticalmente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable para el que el operario que ayuda al transportista del camión hormigonera, disponga de una provisión suficiente de palas, rastrillos, escobas de brezo, azadores, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico etc., para garantizar la limpieza de las inmediaciones a la canal de derrame así como los accesos a la obra.

Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.

Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Condiciones preventivas del entorno en estructuras.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de material paletizado.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de materiales sueltos.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.4 NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones

Replanteo

Maquinaria y herramientas adecuadas

Medios de transporte adecuados al proyecto

Elementos auxiliares precisos

Materiales, fuentes de energía a utilizar

Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.

Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.

El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo.

Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.

Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.

De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.

Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.

El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata al la Dirección Técnica de la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

A. Ambito de aplicación de la parte A: la presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B. Estabilidad y solidez:

1) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

2) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

C. Instalaciones de suministro y reparto de energía.

1) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

3) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivo de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externas y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

D. Vías y salidas de emergencia:

1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente posible en una zona de seguridad.

2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

3) El numero, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

5) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.

6) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

E. Detección y lucha contra incendios:

1) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contra incendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.

2) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.

3) Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

F. Ventilación:

1) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

2) Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.

G. Exposición a riesgos particulares:

1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).

2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

H. Temperatura: debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

I. Iluminación:

1) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.

Se utilizaran portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

2) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

J. Puertas y portones:

- 1) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.
- 2) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.
- 3) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.
- 4) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas mas pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.
- 5) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

K. Muelles y rampas de carga:

- 1) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- 2) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

L. Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

M. Primeros auxilios.

- 1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

- 2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- 3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 4) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

N. Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Ñ. Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

O. Disposiciones varias:

- 1) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- 2) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- 3) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Parte B

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

B.- Puertas de emergencia:

- 1) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- 2) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

C.- Ventilación:

- 1) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- 2) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

D.- Temperatura:

- 1) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, De los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- 2) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberá permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

E. Suelo, paredes y techos de los locales:

- 1) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- 2) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- 3) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

F.- Ventanas y vanos de iluminación cenital:

1) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura.

Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

2) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

G.- Puertas y portones:

1) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

2) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

3) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

4) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

H.- Vías de circulación: Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

I.- Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

J.- Dimensiones y volumen de aire de los locales: Los locales deberán tener una superficie y una altura que permitan que los trabajadores llevar a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

Parte C

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A.- Estabilidad y solidez:

1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º.- El número de trabajadores que los ocupen.

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.

2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de dichos puestos de trabajo.

3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

B.- Caída de objetos:

1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

2) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

C.- Caídas de altura:

1) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

2) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

3) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

D.- Factores atmosféricos: Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

E.- Andamios y escaleras:

1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

2) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

3) Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:

1º.- Antes de su puesta en servicio.

2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º.- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

- 4) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- 5) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

F.- Aparatos elevadores:

1) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:

1º.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2º.- Instalarse y utilizarse correctamente.

3º.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

3) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

4) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

G.- Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º.- Esta bien proyectados y construidos, teniendo en cuanto, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse correctamente.

3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

4) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

5) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

H.- Instalaciones, máquinas y equipo:

1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º.- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

I.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

1) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

2) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1º.- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2º.- Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuado.

3º.- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4º.- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

3) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

4) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

J.- Instalaciones de distribución de energía:

1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

K.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

- 1) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- 2) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- 3) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

L.- Otros trabajos específicos:

- 1) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- 2) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisén inadvertidamente o caigan a través suyo.
- 3) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 4) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
- 5) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA: ALUMBRADO PUBLICO

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere.

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones personales:

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: caco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

APERTURA DE POZOS

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.

Estudio geológico y geofísico del terreno en el que se va a proceder a la excavación a fin de detectar la presencia de cables o conducciones subterráneas.

Estudio de las edificaciones colindantes con el pozo.

Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia.

Detección de pequeñas cavidades por medio de estudios microgravimétricos.

Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.

Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del pozo se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantandolos previamente y batiéndolos en última instancia.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tablones, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

Entibaciones de pozos

Pozo de sección cuadrada

Se trata de una simple variación del encofrado de zanjas en el que el apuntalamiento afecta a paramentos enfrentados el uno contra otro, y se realiza con tablas sueltas fijando con cuñas las correas o velas correspondientes y disponiendo los codales de tal forma que permitan una sección libre suficiente para el acceso de los operarios y el movimiento de materiales.

Pozo de sección rectangular (sistema de cuadros de mina)

Se trata de la confección de cajones de entibado ajustados a las dimensiones del pozo. Los cuadros son autoportantes, sujetándose por presión entre sí la estructura de madera que componen cada uno de ellos, y encastrando unos con otros a media madera.

La distancia entre cuadros suele ser de un metro a ejes, y la longitud de tabla sobre 1,25 m, medida suficiente para permitir su solape. Los extremos inferiores de las tablas que componen el forrado, deben ir cortadas a inglete, para facilitar la hincada en el fondo de la excavación, a medida que esta avanza.

Iniciada la excavación, y con una profundidad suficiente (aproximadamente 0,80 m), se coloca el primer cuadro apretándolo contra las paredes del terreno por mediación de cables y cuñas.

Estas calas deben colocarse alternadas, dejando espacios libres para introducir por ellos el paso de tabla correspondiente.

Simultaneando excavación e hincada del forro de tabla se alcanza la profundidad necesaria para repetir el proceso con el cuadro siguiente.

Es conveniente hincar los pases de tabla dando una ligera inclinación hacia el terreno, ya que en caso contrario se iría produciendo un estrechamiento de la sección del pozo a medida que se aumentara la profundidad.

Pozo circular (sistema de aros)

Consiste en un forrado de tablas verticales y estrechas que se acoplan a la curvatura de los paramentos, sostenidas mediante unos aros metálicos, sobre los que se acúan fuertemente. Este sistema se emplea en zonas aisladas y tramos cortos, cuando la calidad del terreno es perfectamente estable y se ve atravesado por alguna capa que ofrece dudas. El mayor inconveniente que presenta este sistema es el de la discontinuidad, producida por la longitud

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.

Estudio geológico y geofísico del terreno en el que se va a proceder a la excavación a fin de detectar la presencia de cables o conducciones subterráneas.

Estudio de las edificaciones colindantes de la zona a excavar.

Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia.

Detección de pequeñas cavidades por medio de estudios microgravimétricos.

Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.

Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tabloneros, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función el peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.

Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m.

En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetros el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.

En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte.

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.

No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.

En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 2 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas, deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el

fabricante de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,

Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.

Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.

Todos los dispositivos indicados para las máquinas utilizadas en el desbroce, en el apartado "Medios Auxiliares" deberán estar en su sitio, y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.

Comprobar los niveles de aceite y agua.

Limpieza de los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.

No dejar trapos en el compartimiento del motor.

El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.

No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:

Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.

Colocar todos los mandos en punto muerto.

Sentarse antes de poner en marcha el motor.

Quedarse sentado al conducir.

Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.

En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

Protección contra contactos eléctricos

En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.

Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.

Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.

Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas en tensión, deberán contar la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.

Entibación de zanjas con madera

La entibación tradicional de madera en zanjas se fundamenta básicamente en tres tipos de elementos : VERTICALES, en las paredes de la zanja, HORIZONTALES, que sostienen a lo largo de las paredes constituidos por carreras o largueros, y CODALES, que constituyen los elementos horizontales y perpendiculares al eje de la zanja, de pared a pared afianzando los largueros o, cuando estos no existen, sobre los elementos verticales. El entibado de madera es variable dependiendo del tipo de terreno, anchura y profundidad de la zanja, a continuación se describen, a modo de referencia, algunas de las entibaciones más comunes :

Zanjas entre 1,2 m y 3 m de profundidad y hasta 1 m de ancho.-

Suelo duro y compacto, donde no hayan existido excavaciones paralelas a menos de 3 m de las paredes de la zanja:

Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,8 m entre ejes.

Largueros : ninguno.

Codales : 2 Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.

3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.

Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones previas a menos de 3 m de las paredes de la zanja :

Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 1,2 m entre ejes.

Largueros : ninguno.

Codales : 2 Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.

3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.

Suelo duro y compacto donde hayan existido excavaciones a menos de 1,5 m de las paredes de la zanja:

Tablones verticales de 50 mm x 150 mm separados 0,90 m entre ejes.

Largueros : ninguno.

Codales : 2Uds. de 50 mm x 150 mm hasta 2,1 m de profundidad.

3 Uds. de 50 mm x 150 mm de 2,1 m a 3 m de profundidad.

Entibaciones prefabricadas:

Sistema "Quillery"

Consiste en hacer descender unos paneles prefabricados (tablones sobre un tablero) de 2 a 2,50 m de altura con los tablones situados del lado de la pared de excavación, guiados mediante pértigas formando camillas en plano inclinado desde la coronación de la zanja hasta la arista opuesta, en el fondo de excavación. Unos codales provisionales se colocan rápidamente, con ayuda de una horquilla, entre dos paneles opuestos. A continuación, desciende un operario para colocar los codales metálicos definitivos.

Sistema "Peulabeuf"

Constituido por elementos metálicos en forma de túnel ovoidal, de 1,50 m de longitud, montados a nivel del suelo y posteriormente emplazados sobre el fondo de la zanja con ayuda de la pala mecánica. Suelen utilizarse 6 elementos, que se desplazan a medida que avanzan los trabajos. Este sistema necesita que las paredes de la excavación sean ligeramente inclinadas.

Sistema "Krings Verbau"

Formado por escudos y codales extensibles metálicos, solidarios y articulados, que se hacen descender con ayuda de pala excavadora o grúa. Dos de los operarios totalmente resguardados por los escudos de entibación, no tienen más que afianzar los codales, que unas veces son mecánicos (husillos, telescopios con pasadores, etc.) y otros hidráulicos, entre los dos escudos.

Sistema de entibación "blanda"

Desarrollada recientemente por compañías francesas de suministro de aguas, consiste en una lona geotextil de poliamida de alta tenacidad (Dupont) con alojamientos cosidos y pasantes para albergar las carreras o largueros horizontales de aluminio. Los elementos verticales también de aluminio son independientes de la piel textil de entibar, articulados y solidarios con codales hidráulicos accionables, desde el exterior de la excavación, mediante grupo de presión portátil, que aprisionan el tejido contra las paredes de excavación. Este sistema es realmente práctico, eficaz y seguro para realización de zanjas hasta 3 m de profundidad por parte de brigadas de pocos trabajadores y con una simple furgoneta como medio de transporte.

Sistema de entibación por presión

Es quizás actualmente el sistema más sofisticado de entibación mecanizada, consistente en la hinca hidráulica de unos paneles de entibación tipo tablestacas, que se deslizan por dos guías paralelas delimitadas por la anchura de la zanja a modo de "guillotinas" con calado condicionado a priori en función de los servicios subterráneos existentes. La excavadora trabaja pues con el entibado ya realizado y sin exposición del personal bajo la rasante del terreno.

En zanjas realizadas en el casco urbano, se hace preceptivo utilizar el detector de instalaciones subterráneas y la realización de catas, para no afectar servicios.

HORMIGONADO DE CIMENTOS POR VERTIDO DIRECTO

La Dirección Técnica de la obra habrá planificado los trabajos seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que realizan el vertido del hormigón. Se habrá ponderado la posibilidad de semi-prefabricación en la propia obra o prefabricación de elementos de hormigón armado en planta exterior a la obra acondicionada técnicamente para ello.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de hormigonado, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigoneros deberán ser dirigidas por un operario competente.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonero, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón al interior de la zanja, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descansa sobre el terreno.

Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.

Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtico antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engalce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, a criterio de la Dirección Facultativa, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.

Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser difundido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. Se dispondrá de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.

En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km./h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Hormigonado de batches

El batche se hormigonará inmediatamente después de su excavación con el fin de eliminar lo antes posible el riesgo de desplome de los paramentos.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos.

Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere,

Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma. Protecciones personales

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR:

Pico, pala, azada, picola

Herramientas de percusión:

Causas de los riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.

Rebabas en aristas de cabeza.

Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:

Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.

No tratar de arreglar un mango rajado.

La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.

Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de protección:

Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Taladradora.

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, plastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Utilizar gafas antipactos ó pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.

Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

Para fijar el plato flexible al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar la rotación inercial de la herramienta con la mano.

No soltar la herramienta mientras esté en movimiento.

No inclinar el disco en exceso con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.

Al terminar el trabajo retirar el plato flexible de la máquina.

Máquinas eléctricas portátiles:

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Retroexcavadora.

Funciones de los operadores de las máquinas

Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.

Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.

El cable de trabajo deberá estar siempre tensado incluso al dejar el equipo en reposo.

El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.

En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.

Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.

Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.

El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.

Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.

Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.

La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.

En las maniobras únicamente prestará atención al señalista

Al repostar o parar la máquina:

Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.

Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.

El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.

Colocar los mandos en punto muerto.

Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

Cambios del equipo de trabajo:

Elegir un emplazamiento llano y despejado.

Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.

Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.

Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.

Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo:

Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.

Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.

Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.

No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

Transporte de la máquina:

Estacionar el remolque en zona llana.

Comprobar que la longitud y tara del remolque así como el sistema de bloqueo y estiba de la carga son los adecuados para transportar la máquina.

Asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Bajar el equipo articulado en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

Si el equipo articulado no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

Quitar la llave de contacto.

Anclar sólidamente las ruedas y eslingar en tensión la estructura de la máquina a la plataforma.

6.5. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.

Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.

Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.

Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando es demasiado importante.

Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.

Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.

Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.

Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.

Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.

Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.

Cuando la iluminación no sea adecuada.

Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.

Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.

Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.

Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:

La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.

La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.

La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.

La existencia previa de patología dorsolumbar.

6.6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- c) Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Mantenimiento de la maquinaria y equipos:

Colocar la máquina en terreno llano.

Bloquear las ruedas o las cadenas.

Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.

Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.

Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.

Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra :

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.

No fumar.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.

Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.

Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.

Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.e. tensión de las correas), éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trazo o tapón encima del mismo.

Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.

- Mantenimiento de los neumáticos

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

Mantenimiento preventivo:

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvigenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctrica portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

ALUMBRADO PUBLICO

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

APERTURA DE POZOS

La empresa contratista de la excavación, deberá demostrar que dispone de un programa de homologación de proveedores, normalización de herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de aquellos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejable su utilización en la doble vertiente de calidad y seguridad en el trabajo, durante esta excavación.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvias o heladas.

Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva asegurar el mantenimiento de la humedad del propio terreno facilitando su cohesión con una cobertura provisional de plástico polietileno de galga 300.

Realizada la excavación y entibado de la misma, se efectuará una revisión general de las lesiones ocasionadas en las construcciones circundantes (edificaciones medianeras, sumideros, arquetas, pozos, colectores, servicios urbanos y líneas afectadas), restituyéndolas al estado previo al inicio de los trabajos.

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS

Mantenimiento preventivo particular ya incluido en el presente estudio.

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO

En el caso de vibradores neumáticos, se controlará diariamente el estado de las mangueras y tuberías vástagos y de aguja.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

6.7 INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en numero suficientes.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

- a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alojamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6.8 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador. No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

6.9. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

7. LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO:

- LEGISLACIÓN:

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).

ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).

EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97).

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).

ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (R.D. 842 de 8/2/02).

O.M. 9/4/86 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.

R. MINISTERIO DE TRABAJO 11/3/77 SOBRE EL BENCENO.

O.M. 26/7/93 SOBRE EL AMIANTO.

R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

R.D. 53/92 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES.

- NORMATIVAS:

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:

Norma NTE

ISA/1973 Alcantarillado

ISB/1973 Basuras

ISH/1974 Humos y gases

ISS/1974 Saneamiento

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

- CONVENIOS:

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

Convenio n° 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio n° 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio n° 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).

Convenio n° 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio n° 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

PLIEGO DE CONDICIONES

Indice

CAPITULO I. -CONDICIONES GENERALES.....	81
ARTÍCULO 1º.-OBJETO DE ESTE PLIEGO.	81
ARTÍCULO 2º.-NORMAS A LAS QUE SE AJUSTA LA INSTALACIÓN.....	81
CAPITULO II. - DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	82
ARTÍCULO 3º.- OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO	82
ARTÍCULO 4º.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	82
CAPITULO III. MATERIALES.....	83
ARTÍCULO 5º.-ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES.....	83
ARTÍCULO 6º.- COBRE PARA CONDUCTORES.	83
ARTÍCULO 7º.-CABLES ELÉCTRICOS.....	83
ARTÍCULO 8º.-AISLANTES.	84
ARTÍCULO 9º.-CAJAS DE DERIVACIÓN:.....	84
ARTÍCULO 10º.-APOYOS DE HORMIGÓN.	84
ARTÍCULO 11º.-BRAZOS MURALES Y PALOMILLAS BANDERAS.	85
ARTÍCULO 12º.-COLUMNAS.....	85
ARTÍCULO 13º.-LUMINARIAS.....	86
ARTÍCULO 14º.-REACTANCIAS, CONDENSADORES Y LÁMPARAS.	86
ARTÍCULO 15º.-CENTRO DE MANDO.....	87
ARTÍCULO 16º.-HORMIGONES.	88
ARTÍCULO 17º.-ACEROS PARA TORNILLOS Y PERNOS.	88
ARTÍCULO 18º.-PICAS DE TIERRA	88
CAPITULO IV. EJECUCION DE LAS OBRAS.....	89
ARTÍCULO 19º.-EJECUCIÓN EN GENERAL.	89
ARTÍCULO 20º.-RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.	89
ARTÍCULO 21º.-REPLANTEO.	90
ARTÍCULO 22º.-MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO.	90
ARTÍCULO 23º.-DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA.	90
ARTÍCULO 24º.-ZANJAS	90
ARTÍCULO 25º.-TENDIDO DE LOS CABLES.....	91
ARTÍCULO 26º.-PRUEBAS.	91
CAPITULO V. - MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.....	91
ARTÍCULO 27º.-MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.	91
ARTÍCULO 28º.-MODO DE ABONAR LAS OBRAS TERMINADAS Y LAS INCOMPLETAS.	91
ARTÍCULO 29º.-MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS.	92
ARTÍCULO 30º.-PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	92
ARTÍCULO 31º.-IMPUESTO SOBRE EL VALOR AÑADIDO Y OTROS GASTOS.	92
CAPITULO VI. - OTRAS CONDICIONES.....	92
ARTÍCULO 32º.-PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJO.....	93
ARTÍCULO 33º.-PLAZO DE GARANTÍA.....	93

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS ESPECIALES QUE REGISTRAN LAS OBRAS DE ALUMBRADO PUBLICO

CAPITULO I. -CONDICIONES GENERALES

Artículo 1º.-Objeto de este Pliego.

El presente pliego se refiere a las obras del **Proyecto sustitución de luminarias de las localidades de Campo de Santibañez y Santibañez, en el término municipal de Cuadros (León).**

Artículo 2º.-Normas a las que se ajusta la instalación.

Las obras e instalaciones se ajustarán a las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2.002 de 2 de Agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT 01 a 51).
- Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas y directrices particulares de la Compañía Suministradora.
- Instrucciones de la Junta de Castilla y León.
- Instrucción para el Proyecto de ejecución de obras de hormigón, EHE.
- En virtud de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la obra en cuestión podrá contratarse por cualquiera de los métodos que se contemplan en dicho reglamento, es decir, subasta, concurso subasta o adjudicación directa por concurso de una o varias empresas.

Siempre que la reglamentación lo permita se prescindirá de la adjudicación por subasta, ya que con ello no se consigue más que objetivo claro, el bajo coste de la obra, y esto no siempre ocurre, dando lugar por otro lado debido a la complejidad de la obra, a un bajo nivel de calidad de los materiales a emplear.

Se considera de más garantía la contratación por concurso-subasta o adjudicación directa, siempre y cuando las empresas aspirantes, reúnan las condiciones adecuadas de estructura propia, profesionalidad y amplia experiencia.

Como justificación de estas condiciones, deberán presentar realización del personal y su categoría, certificaciones de obras similares a ésta, relación de localidades ejecutadas y de aquellas otras cuyas instalaciones de alumbrado público sean llevadas su conservación y mantenimiento mediante contrato, relación de medios y equipos de trabajo, es decir, escaleras adecuados, vehículos especiales, camión, grúa, etc.

CAPITULO II. - DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

Artículo 3º.- Obras que componen el Proyecto.

Las obras que comprenden el proyecto y que realizarán de acuerdo a las condiciones señaladas en este Pliego de Condiciones, son las siguientes:

- Suministro y montaje de apoyos, brazos murales, luminarias y equipos
- Pruebas a puesta a punto de la instalación.

Artículo 4º.-Descripción de las obras.

Se pretende conseguir en las calles una iluminación inicial media de 15 lux, mediante luminarias equipadas con lámparas de vapor de sodio de alta presión.

Las luminarias podrán ir instaladas sobre brazos en las fachadas y sobre columnas. Las conducciones eléctricas serán realizadas mediante conductor de cobre con aislamiento termoplástico, e irán suspendidos de cable fiador de acero o canalizado en zanja según se indica en los planos.

La alimentación de energía se hará a través de su centro de mando, desde donde podrán realizarse las maniobras, de encendido y apagado, automático o manualmente, mediante dispositivo fotoeléctrico o interruptor manual respectivamente.

CAPITULO III. MATERIALES.

Artículo 5º.-Admisión, reconocimiento y retirada de materiales.

Todos los materiales que se empleen en las obras, deberán ser de la mejor calidad dentro de su clase.

No se procederá al empleo de los materiales sin que éstos sean examinados y aceptados en los términos que prescriben las respectivas condiciones estipuladas para cada caso de material.

Esta misión será efectuada por el Director de Obras o persona que expresamente y por escrito delegue, en cuya aprobación los no admitidos serán desechados y retirados inmediatamente.

Se realizarán cuantos análisis mecánicos, químicos o físicos, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales o partes de la construcción, se ordenen por el Director de las Obras, que serán Ejecutadas por el Laboratorio que éste designe, siendo los gastos que se ocasionen por cuenta de la Contrata.

Los materiales o elementos de las obras, podrán ser desechados, aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones debidas en pruebas o análisis, todo ello dentro de los términos que se precisen en este pliego.

Artículo 6º.- Cobre para conductores.

Será puro, con una conductividad mínima del 98%, referida al patrón internacional

La carga de rotura será inferior a 24 kg. por mm². y el alargamiento permanente en el momento de producirse la rotura no será inferior al 20%.

Artículo 7º.-Cables eléctricos.

Todos los cables eléctricos se ajustarán a la norma une 21.029 y estarán formados por conductores de cobre recocido, de las secciones indicadas en los cálculos eléctricos, aislado cada conductor con envolvente aislante termoplástico o incombustible especial y que tendrán unos dispositivos para su identificación.

En los cables múltiples, los conductores estarán cableados entre sí, dando forma cilíndrica al conjunto, mediante un relleno de mechas de PVC con un apropiado grado de ternoplasticidad que le

permita al cable funcionar en servicio permanente con temperatura entre los 75 y 80 grados sin que en ningún caso se presenten fenómenos de autocalentamiento.

Serán aptos para una tensión de servicio de 1.000 Voltios y una tensión de prueba de 4.000 voltios.

El contratista presentará el modelo de cable que vaya a emplear para su aprobación por el Director de las Obras.

Artículo 8º.-Aislantes.

Responderán a las exigencias que se indiquen y no ejercerán acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales plásticos a base de cloruro de polivinilo y otra composición análoga. Se comprobará su resistencia a la humedad, así como a las temperaturas comprendidas entre los 50 y 60º sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

El cloruro de polivinilo tendrá una densidad comprendida entre 1,50 y 1,70. La rigidez dieléctrica en corta duración y para un espesor de 3,17 mm. será de 13,5 Kv. Su higroscopicidad en 24 de inmersión será al 0,10%. La velocidad de combustión será nula y la acción de la luz sobre su colocación débil.

Artículo 9º.-Cajas de derivación:

Estarán construidas de material aislante de PVC y serán apropiadas las dimensiones para permitir una fácil y cómoda realización en los empalmes de los cables.

Constarán de dos cuerpos y una vez cerradas, constituirán un conjunto hermético que impedirá el paso de humedad y agentes extraños que pueden causar averías.

Serán apropiadas para la tensión de régimen señaladas en el proyecto y cumplirán las normas vigentes en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Artículo 10º.-Apoyos de hormigón.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en las Recomendaciones UNESA 6.703 y en la Norma UNE 21.080. Llevarán bornes de puesta a tierra.

Artículo 11º.-Brazos murales y palomillas banderas.

Serán construidas con tubo de acero estirado, con las dimensiones y disposiciones indicadas en la memoria y planos, construidos con tubo de acero y galvanizados de 1 ½".

Artículo 12º.-Columnas.

Las columnas serán de acero de calidad mínima A-360 grado B, según norma UNE 36-080-1.978, primera parte.

Las columnas que serán de forma tronconónica y conicidad de 12 o 13% con una tolerancia del $\pm 0,50$ %.

Los fustes de los soportes deberán estar contruidos por una sola pieza o cono de chapa de acero, sin soldaduras intermedias transversales al fuste, y su superficie será continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas, y de cualquier abertura, puerta o agujero.

En todos los casos los soportes estarán dotados de placa base, que como mínimo será del mismo tipo de acero que el fuste, embutida con cartabones de refuerzo debidamente soldados, con unión entre la placa embutida y el fuste mediante dos cordones de soldadura, uno en la parte inferior y otro en la parte superior. La placa base dispondrá de cuatro agujeros troquelados.

Los soportes dispondrán de un casquillo de acoplamiento en punta, soldado al fuste y determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

Todas las soldaduras serán al menos de calidad 2, según norma UNE 14-011-1.974, y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.

En el interior de los soportes, y en su extremo superior, se instalará diametralmente y soldadas en la chapa del fuste un redondo de dimensiones idóneas, dotado de tornillo o sistema adecuado de toma de tierra, y de bridas para la sujeción de los conductores de alimentación del punto de luz.

Con objeto de evitar la corrosión de los soportes, tanto en el interior como en el exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, complementándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidos en el Real Decreto 2.531/1.985, de 18 de diciembre, norma Une 37.501-71 y norma UNE 72-404-84. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 550 a 600 gr/m². de cinc, equivalente a un espesor medio de recubrimiento.

El galvanizado deberá ser continuo, uniforme y exento de imperfecciones, debiendo tener adherencia suficiente para resistir la manipulación de los soportes.

El dimensionamiento de los soportes se ha realizado complementándose lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1.985 de 18 de diciembre, Orden Ministerial de 11 de Julio de 1.986, norma UNE 72-406-84/EN 40-6, norma MV-103-1.972, norma Une 72-408-84/EN-40-8, ejecutándose los cálculos correspondientes.

Artículo 13º.-Luminarias.

Las luminarias que se instalarán, fabricadas en su totalidad con materiales de la más alta calidad, han de ser capaces de proporcionar un servicio seguro y económico durante muchos años, construidas con las características y dimensiones en la memoria y en los planos. Serán marca IEP, modelo AP-101.

Artículo 14º.-Reactancias, Condensadores y lámparas.

Las reactancias irán necesariamente instaladas en las proximidades de las luminarias o dentro de las mismas y cumplirán con los siguientes dispositivos:

- Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre y marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en períodos, el esquema de conexiones si hay mas de dos hilos y el factor de potencia nominal de la lámpara o lámparas para el cual han sido previstas.
- Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal. No se considerarán admisibles contra los contactos fortuitos, los barnizados, los empaltados y oxidación de piezas metálicas.
- Si las conexiones se realizan mediante bornas, regletas o terminales, deben fijarse de tal forma que no podrán soltarse o aflojarse al realizar operaciones de conexión o desconexión.
- Los calentamientos de las reactancias en sus diversos puntos no podrán ser superiores a los siguientes valores:

- Arrollamiento: 70 °C
- Exterior: 60 °C

- Bornas exteriores:40 °C
- Los ensayos se realizarán con una tensión superior en un 10% de la nominal y a la frecuencia nominal, iniciándose la prueba una vez que se alcanza la temperatura de régimen.
- Las lámparas utilizadas, absorberán una corriente muy similar a la nominal. La temperatura deberá medirse en el caso de los arrollamientos si es posible, por el método de variación de resistencia y todas las demás pares termoeléctricos. El ensayo no deberá producir derrames del material de relleno o del barniz.
- Las máximas pérdidas admisibles en el equipo de alto factor, no serán nunca superiores al 10%.
- La reactancia alimentada a la tensión y frecuencia nominales suministrará una corriente no superior al 10 %, ni inferior al 5% de la nominal de la lámpara.
- La resistencia de aislamiento en seco, entre devanado y la cubierta exterior o el núcleo, medida con un Megger de 1.000 V. será superior a 250.000 Ohmios.
- Serán apropiados para lámpara de vapor de sodio alta presión de 250 W. a la tensión de 230 V.
- El condensador será el adecuado par lámparas de 150 y 250 vatios, con el fin de conseguir un factor de potencia superior a 0,90.

Las lámparas que se utilizarán serán de vapor de sodio alta presión de las características indicadas en la memoria.

Artículo 15º.-Centro de Mando.

Estará constituido por un armario, estanco al polvo y a la humedad, con puerta anterior y cierre por llavín que contendrá todos los elementos necesarios para su accionamiento manual y automático, con la correspondiente protección.

Las características más importantes de estos elementos serán las siguientes:

Contactores.

Serán tripolares, con contacto reforzado, para su empleo en circuitos inductivos.

Serán de tipo aire, dispuestos en zócalos y aislados. Deberán asegurar una perfecta conexión con caída de tensión del 25% de la nominal y funcionar sin calentamiento excesivo con sobreintensidades del 10% y deberán permitir 1.200 maniobras a plena carga.

Interruptores y conmutadores

Cumplirán con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Relé fotoeléctrico:

Irán montados a una altura conveniente, para evitar que los edificios próximos le afecten con su sombra, estarán orientados hacia poniente y su emplazamiento será próximo al centro de mando. El elemento sensible de la célula fotoeléctrica será de sulfuro de cadmio.

El relé fotoeléctrico cerrará el circuito cuando la luz ambiente sea inferior a 4 lux y lo abrirá cuando sea superior a 4,50 lux.

Materiales auxiliares.

Todos los demás materiales, accesorios serán de primera calidad y de marca bien conocida y solvente, dentro del mercado nacional.

Artículo 16º.-Hormigones.

Las obras de hormigón se ajustarán a la EHE.

Artículo 17º.-Aceros para tornillos y pernos.

Los aceros que se emplearán serán de las características que se señalan en las normas DIN, siendo sus calidades las siguientes.

- Acero laminado en perfiles, barras y llantas, sus características seguirán las norma DIN 12-16 y calidades comprendidas entre St-00-12 y St-34-12.
- Acero para tortillería y para remaches, características según normas DIN 16-13 y calidad St-34-12.

Artículo 18º.-Picas de tierra

Todos los armarios de mando y contadores, habrán de ir conexionados a tierra, a través del conductor de cobre de 35 mm². a una pica de 2 metros de longitud, compuesta de barra de acero de

14 mm. de diámetro recubierta de cobre electrolítico, dotada de mordaza de tornillos para el amarre del conductor de enlaces.

La resistencia de ésta a tierra será tal que, en ningún caso se pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

CAPITULO IV. EJECUCION DE LAS OBRAS.

Artículo 19º.-Ejecución en general.

El contratista tiene obligación de ejecutar esmeradamente todas cuantas obras, cumplir las condiciones estipuladas y cuantas órdenes le sean dadas por el Director de Obra.

Si a juicio del Director de las obras hubiese alguna parte mal ejecutada, tendrá el contratista obligación de rehacerla cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de aquel, no pudiendo pedir indemnización de ningún genero por estos trabajos.

Los documentos en que se basarán las relaciones entre el Director de las Obras y el Contratista y que darán fe en caso de disconformidad son:

- Las obras escritas de ejecución y detalle.
- Las órdenes escritas.
- Los precios especificativos en la contrata.
- Los documentos contables.
- Los compromisos establecidos.

El contratista deberá comenzar a acopiar materiales inmediatamente después de la adjudicación de la obra.

Los trabajos deberán ejecutarse sin interrupción y el plazo fijado hasta terminar la obra, en tres meses.

Artículo 20º.-Responsabilidades del contratista.

El contratista es el único responsable de la ejecución de las obras que haya contratado, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle ni por maniobras erróneas durante su ejecución salvo acuerdo en contrario.

Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes que por su inexperiencia o descuido sobrevinieran, atendiéndose en todo caso a las disposiciones legales.

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades privadas que no esté previsto en el proyecto, tendrá que restaurarlo a su cuenta, dejándolo en el estado en el que lo encontró al comenzar las obras.

Cumplirá asimismo todas las normas vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Todas las faltas que el Contratista cometa durante la ejecución de las obras, así como las multas a que diera lugar por contravenir las disposiciones vigentes, son exclusivamente de su cuenta, sin derecho a indemnización.

Artículo 21º.-Replanteo.

Antes de comenzar los trabajos se efectuará el replanteo por el contratista o su representante, bajo las órdenes del director de las obras. El contratista deberá aportar todo el material necesario para la ejecución de ésta operación.

Artículo 22º.-Modificaciones y alteraciones del proyecto.

Si antes de comenzar las obras, o durante su ejecución se acordase introducir en el Proyecto modificaciones que impongan un aumento o reducción de las cantidades de obra previstas en el presupuesto, siempre que éstas sean comprendidas en la Contrata, serán obligatorias estas disposiciones sin que tenga derecho el Contratista en caso de supresión o reducción de la obra a reclamar ninguna indemnización o pretexto para pretendidos beneficios, que hubiese podido obtener en la parte reducida o suprimida.

Artículo 23º.-Documentos que puede reclamar el Contratista.

Podrá sacar a sus expensas, copias de todos los documentos del Proyecto cuyos originales le serán facilitados por el Director de las Obras.

También tendrá derecho a sacar copias de las relaciones valoradas y de las certificaciones expedidas por la Dirección Facultativa.

Artículo 24º.-Zanjas

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos.

En el fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente retirando los elementos puntiagudos y cortantes.

En el terreno de las zanjas se utilizarán los productos de las excavaciones.

Las tierras de relleno estarán limpias de materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales.

Artículo 25º.-Tendido de los cables.

El tendido de los cables se efectuará con sumo cuidado, evitándose tanto en el subterráneo como en el que vaya grapado en las fachadas, la formación de codos y torceduras, así como las rozas perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvaturas de radio inferior a seis veces el diámetro exterior de los mismos.

Artículo 26º.-Pruebas.

Se realizarán antes de la puesta en servicio de la instalación las pruebas necesarias en los circuitos eléctricos de maniobra, calibrado de fusibles, etc, así como los índices luminotécnicos, para comprobar que la instalación realizada cumple en todas sus partes con el cálculo establecido en el proyecto.

Cualquier anomalía que pudiera presentarse durante éstas pruebas que serán presenciadas por el Director de las Obras, deberán ser corregidas en el plazo más breve posible, siendo por cuenta del contratista los gastos que de ello pudieran derivarse.

CAPITULO V. - MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.

Artículo 27º.-Medición y abono de las obras.

Se abonarán al contratista la obra que realmente ejecute, sea más o menos la calculada. Por consiguiente el número de unidades consignadas en el presupuesto, no podrá servir de fundamento al Contratista para establecer reclamación alguna de ninguna especie.

Artículo 28º.-Modo de abonar las obras terminadas y las incompletas.

Las obras terminadas se abonarán con arreglo al cuadro de precios.

Las obras no terminadas por rescisión o por otra causa cualesquiera que fuera preciso abonar, lo serán de acuerdo con el cuadro de precios, siempre que a juicio del Director de las Obras, no resulte perjuicio para la terminación de las mismas por excesivo fraccionamiento.

Específicamente se determina que podrán efectuarse certificaciones a cuenta, con porcentaje máximo al 50%, por el concepto de "acopio de materiales".

Artículo 29º.-Modo de abonar las obras defectuosas.

Si alguna parte de las obras no se hallase ejecutada con arreglo a condiciones del Contrato, sin embargo admisible a juicio del Director de Obra, podrán ser recibidas provisionalmente y definitivamente, en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación, con la rebaja que el Director de las Obras apruebe salvo en el caso en que el Contratista lo rehaga a su costa con arreglo a las condiciones del Contrato.

Artículo 30º.-Precios contradictorios.

Los precios contradictorios se fijarán para aquellas obras no previstas o que no estén de las partidas alzadas de algún capítulo del presupuesto y deberán acordarse, precisamente antes de su ejecución, después ejecutadas las obras a que se refiere este requisito, quedará obligado a conformarse con el precio que lo fije el Director de las Obras.

Artículo 31º.-Impuesto sobre el valor añadido y otros gastos.

El contratista incluirá en la cifra de su propuesta los tantos por ciento que correspondan al impuesto sobre el valor añadido, sin poner una partida específica para éste concepto. Se entenderá por tanto que la cifra ofertadas no asignará ningún cargo suplementario por éste concepto.

Igualmente se encontrará en la cifra de su propuesta los gastos originados por anuncios, escritura y Dirección de Obra, además de los que específicamente se consignen en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas.

CAPITULO VI. - OTRAS CONDICIONES.

El contratista antes de replantearse las obras, deberá comunicar el nombre de la persona que haya de estar al frente de las mismas, representándola a todos los efectos derivados de su ejecución.

Artículo 32º.-Plazo de ejecución y programa de trabajo.

En el plazo de (20) veinte días, si el sistema de contratación elegido es el de concurso, concurso-subasta o subasta, o en momento de presentar la proposición, si el sistema elegido es el de concierto directo, el contratista deberá presentar un plano de obra en el que se detallarán el orden y ritmo de ejecución de las obras, maquinaria a emplear, plazos parciales y plazo general.

En todo caso, las obras deberán quedar terminadas en el plazo fijado en la memoria (3 meses).

Artículo 33º.-Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de (1) año a partir de la recepción provisional de las obras, durante el cuál, el Contratista tendrá a su cargo la corrección de los defectos, reparación de averías y la conservación de las instalaciones, sin derecho a indemnización alguna.

León, Diciembre 2018
Grado en Ingeniería Industrial

Fdo: Fernando Vélez Sánchez
Colegiado Nº 1.716

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 01 ALUMBRADO DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ										
SUBCAPÍTULO 01.01 Renovación de luminarias										
01.01.01	<p>u Lum. modelo AIRIS GEA 70W</p> <p>Suministro montaje e instalación sobre soporte nuevo o existente de luminaria exterior tipo asimétrica vial para alumbrado funcional, de tecnología LED, modelo AIRIS GEA 70W, temperatura de color 4000K.</p> <p>Totalmente instalada, conexionada, probada y puesta en marcha, incluyendo: acoplamiento a soporte nuevo o existente regulable positivamente y negativamente, conductor RV-K-0,6/1KV 3x2,50 mm², caja estanca de derivación a punto ciega IP55 con el dispositivo de protección (bornas, portafusibles, fusible mínimo FUS-5A), protección contra sobretensiones NSS2-10/230 C12-P universal para CI1 y CI2, acople de luminaria con soporte existente, pequeño material, medidas de seguridad y salud, desmontaje de luminaria antigua y gestión del residuo, con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material de la envolvente: fundición inyectada de aluminio. - Protector: Vidrio plano templado transparente. - Color: Similar al soporte existente. - Rendimiento luminoso de 140 lm/W. - Grado de hermeticidad IP 66 - Acoplamiento con inclinación regulable in situ tanto positivo como negativo. - Alimentación AC: 230V 50 Hz - Clase eléctrica I (Clase II en 40W). - Driver equipado con control horario y regulación (dimming) autónomo de 5 niveles mínimo. - Temperatura de color 5000K (+-300). - Vida útil 80.000 horas. - Los equipos de alimentación de las luminarias deberán disponer de sistemas de protección contra sobretensiones, sobreintensidades y sobretemperatura. 	110					110		274,24	29.946,40 €
01.01.02	<p>u Adaptación Luminaria LED a farol VILLA 70W</p> <p>Suministro montaje e instalación de adaptación a farol Villa existente con nuevo equipo de alumbrado de tecnología LED, modelo AIRIS 70W, temperatura de color 4000K.</p> <p>Totalmente instalada, conexionada, probada y puesta en marcha, incluyendo: acoplamiento a soporte nuevo o existente regulable positivamente y negativamente, conductor RV-K-0,6/1KV 3x2,50 mm², caja estanca de derivación a punto ciega IP55 con el dispositivo de protección (bornas, portafusibles, fusible mínimo FUS-5A), protección contra sobretensiones NSS2-10/230 C12-P universal para CI1 y CI2, acople de luminaria con soporte existente, pequeño material, medidas de seguridad y salud, desmontaje de luminaria antigua y gestión del residuo, con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento luminoso de 140 lm/W. - Grado de hermeticidad IP 66 - Alimentación AC: 230V 50 Hz - Clase eléctrica I (Clase II en 40W). - Driver equipado con control horario y regulación (dimming) autónomo de 5 niveles mínimo. - Temperatura de color 5000K (+-300). - Vida útil 80.000 horas. - Los equipos de alimentación de las luminarias deberán disponer de sistemas de protección contra sobretensiones, sobreintensidades y sobretemperatura. 	7					7		277,31	1.941,17 €

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03	<p>u Adaptación Luminaria farola ornamental tipo esfera</p> <p>Suministro montaje e instalación de adaptación a farola hornamental con nuevo equipo de alumbrado de tecnología LED, modelo AIRIS 70W, temperatura de color 4000K.</p> <p>Totalmente instalada, conexionada, probada y puesta en marcha, incluyendo: acoplamiento a soporte nuevo o existente regulable positivamente y negativamente, conductor RV-K-0,6/1KV 3x2,50 mm², caja estanca de derivación a punto ciega IP55 con el dispositivo de protección (bornas, portafusibles, fusible mínimo FUS-5A), protección contra sobretensiones NSS2-10/230 C12-P universal para CI1 y CI2,acople de luminaria con soporte existente, pequeño material, medidas de seguridad y salud, desmontaje de luminaria antigua y gestión del residuo, con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento luminico de 140 lm/W. - Grado de hermeticidad IP 66 - Alimentación AC: 230V 50 Hz - Clase eléctrica I (Clase II en 40W). - Driver equipado con control horario y regulación (dimming) autónomo de 5 niveles mínimo. - Temperatura de color 5000K (+-300). - Vida útil 80.000 horas. - Los equipos de alimentación de las luminarias deberán disponer de sistemas de protección contra sobretensiones, sobreintensidades y sobretemperatura. 	2					2	319,33	638,66 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Renovación de luminarias 32.526,23 €

TOTAL CAPÍTULO 01 ALUMBRADO DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ.....32.526,23 €

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SALUD									
02.	pa SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD Y SADUD								
	Elementos de protección, señalización y bienestar en obligado cumplimiento del RD 1627/97 de 24 de Octubre sobre Seguridad y Salud en la obras de construcción.	1					1,00		
	1,00.....							950,00	950,00
TOTAL CAPÍTULO 02 SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD Y SALUD.....									950
TOTAL.....									33.476,23 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	ALUMBRADO DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ.....	32.526,23
2	SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD Y SALUD.....	950,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	33.476,23
	13,00 % Gastos generales	4.351,91
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.008,57
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.360,48
	VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	39.836,71
	21,00 % I.V.A.....	8.365,71
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	48.202,42

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS.

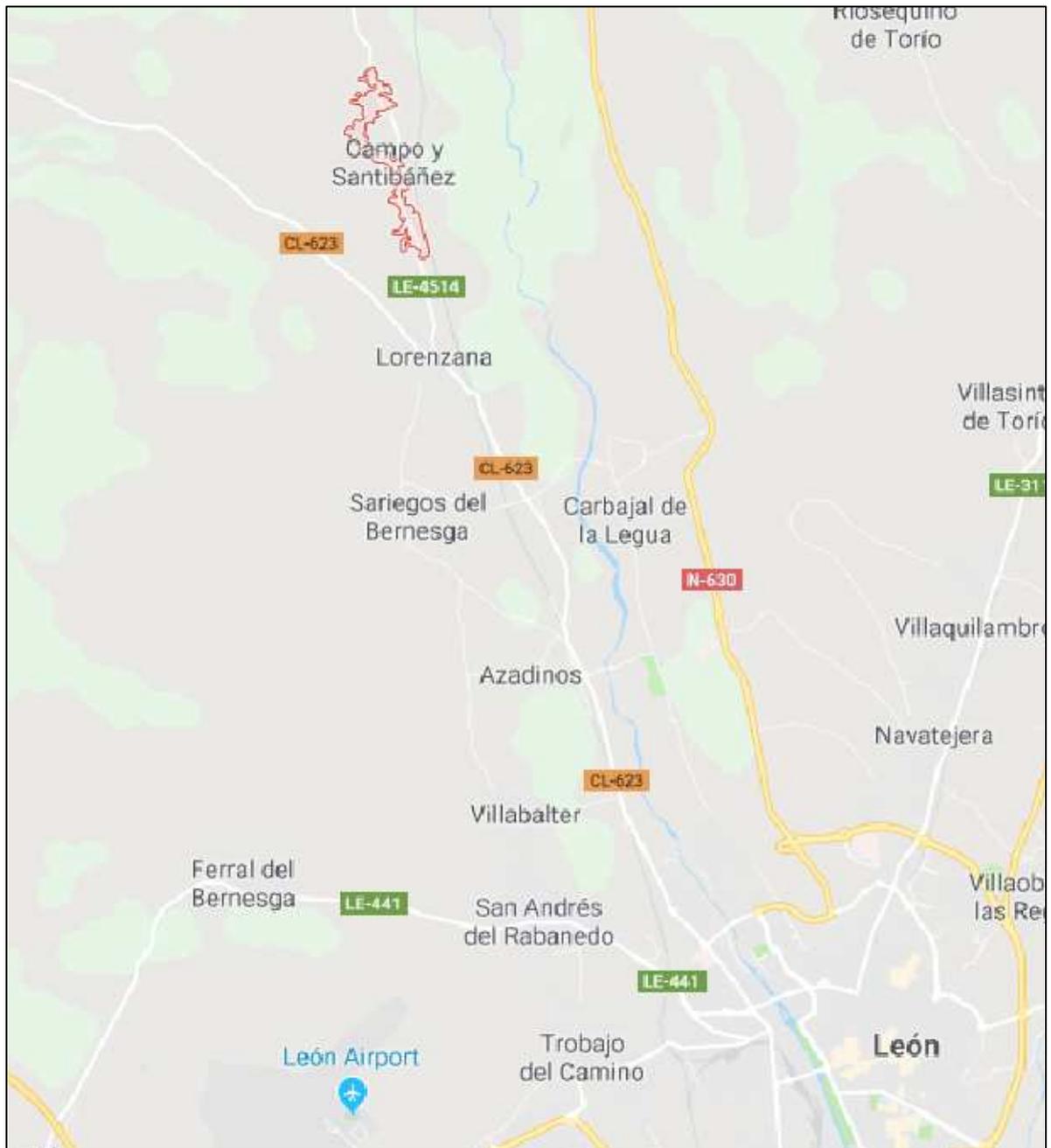
León, Diciembre de 2.018

Grado en Ingeniería Industrial

Fernando Vélez Sánchez

Colegiado Nº 1.716

PLANOS



PROYECTO TÉCNICO PARA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LAS LOCALIDADES DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ, EN EL MUNICIPIO DE CUADROS

DICIEMBRE 2018

01

SANTIBAÑEZ Y C. DE SANTIBAÑEZ (LEÓN)
AYUNTAMIENTO DE CUADROS

LOCALIDAD
PROPIEDAD

ESCALA:
formato A3 S/E

PLANO:

SITUACIÓN

AUTOR DEL PROYECTO:

Fernando Vélez Sánchez, Grado.
Ingeniería Industrial. Coleg. 1.716



**PROYECTO TÉCNICO PARA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN EL
ALUMBRADO PÚBLICO DE LAS LOCALIDADES DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ
Y SANTIBAÑEZ, EN EL MUNICIPIO DE CUADROS**

DICIEMBRE 2018

02

SANTIBAÑEZ Y C. DE SANTIBAÑEZ (LEÓN)
AYUNTAMIENTO DE CUADROS

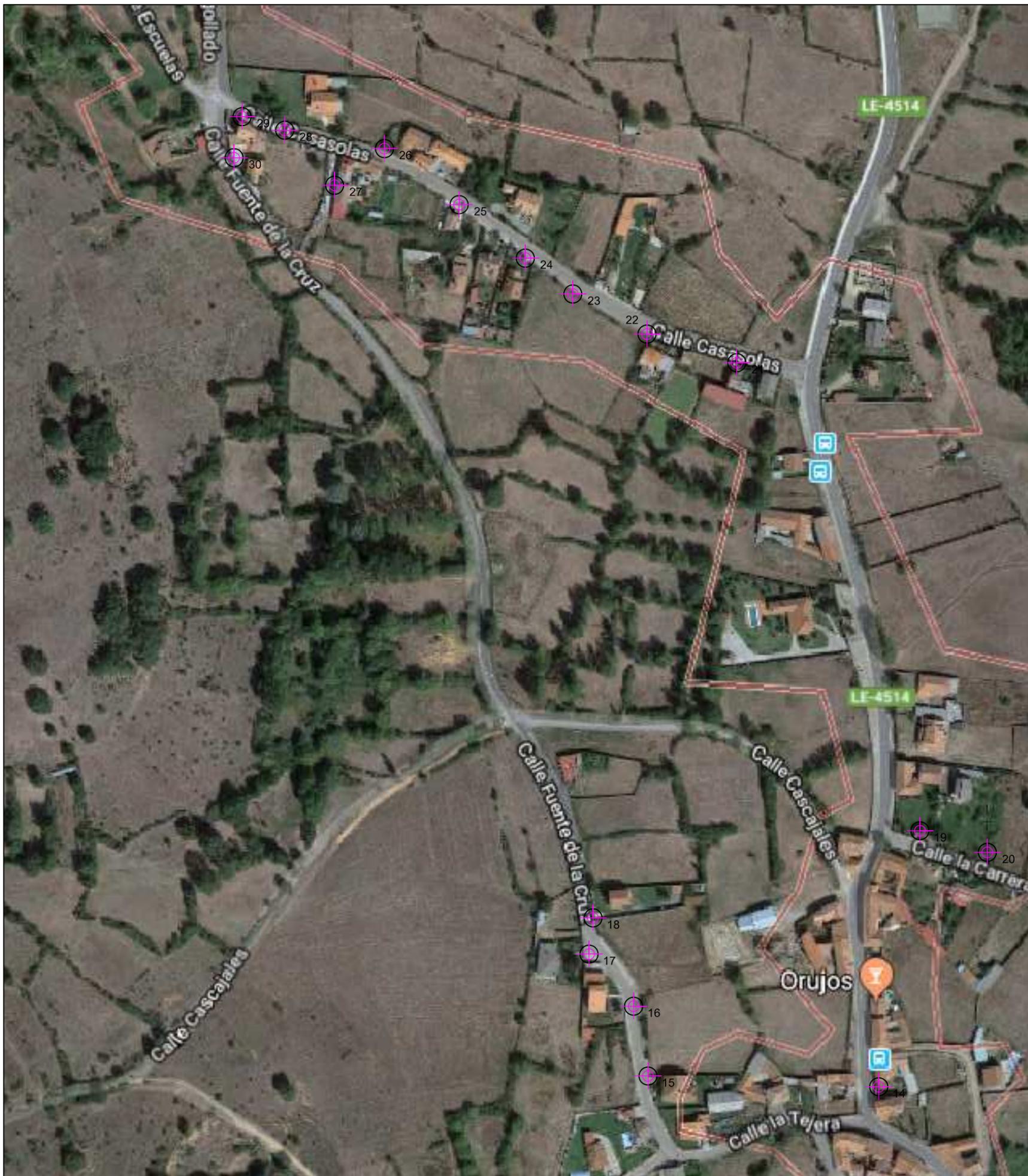
LOCALIDAD
PROPIEDAD

ESCALA:
formato A3 S/E

PLANO:

CAMPO DE SANTIBAÑEZ 1

AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Vélez Sánchez, Grado. Ingeniería Industrial.
Coleg. 1.716



PROYECTO TÉCNICO PARA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LAS LOCALIDADES DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ, EN EL MUNICIPIO DE CUADROS

DICIEMBRE 2018

03

SANTIBAÑEZ Y C. DE SANTIBAÑEZ (LEÓN)
AYUNTAMIENTO DE CUADROS

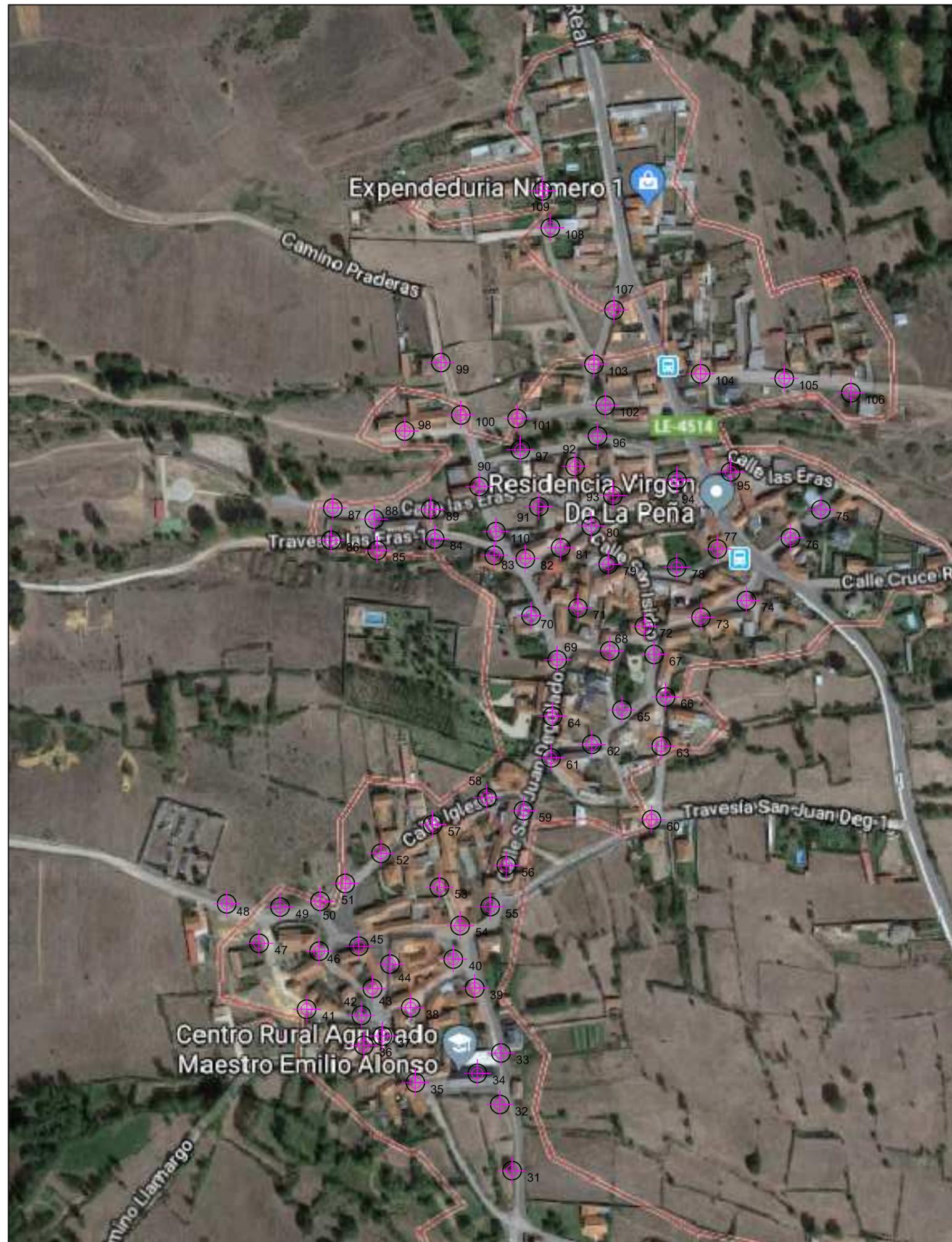
LOCALIDAD
PROPIEDAD

ESCALA:
formato A3 S/E

PLANO:

CAMPO DE SANTIBAÑEZ 2

AUTOR DEL PROYECTO:
Fernando Vélez Sánchez, Grado. Ingeniería Industrial.
Coleg. 1.716



PROYECTO TÉCNICO PARA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LAS LOCALIDADES DE CAMPO DE SANTIBAÑEZ Y SANTIBAÑEZ, EN EL MUNICIPIO DE CUADROS		DICIEMBRE 2018 04
SANTIBAÑEZ Y C. DE SANTIBAÑEZ (LEÓN) AYUNTAMIENTO DE CUADROS	LOCALIDAD PROPIEDAD	ESCALA: formato A3 S/E
PLANO: <p style="text-align: center;">SANTIBAÑEZ</p>	AUTOR DEL PROYECTO: Fernando Vélez Sánchez, Grado. Ingeniería Industrial. Coleg. 1.716	
<small>E-mail: fvelezsanchez@gmail.com</small>		



Plantilla de Firmas Electrónicas del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de León

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS