

PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LOS VIALES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO DE PAIORTA (VALENCIA

Titular: Ajuntament de Paiorta

Situación: **Calles Poeta Llorente y Pintor Benedito
de Paiorta**

**GASPAR CASTELLANO GARAY
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 1.832**

Marzo 2023

Firmado digitalmente por: JOSE
HILARIO GARRIDO PEREZ -
NIF:19829748E
Fecha y hora: 01.03.2024
12:01:23

INDICE

1. MEMORIA

1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

1.1.1 TITULAR

1.1.2 AUTOR DEL PROYECTO.

1.1.3 TERMINO MUNICIPAL.

1.1.4 SITUACION.

1.1.5 DESTINA LA ENERGÍA.

1.1.6 TENSIÓN NOMINAL Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

1.1.7 LONGITUD DE LOS CIRCUITOS Y DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS.

1.1.8 NÚMERO DE CONDUCTORES Y SECCIÓN.

1.1.9 PRESUPUESTO TOTAL.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO.

1.3 AUTOR DEL PROYECTO.

1.4 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

1.5 EMPLAZAMIENTO.

1.6 REGLAMENTACION OBSERVADA.

1.7 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

1.7.1 GENERALIDADES.

1.7.2 TRAZADO.

1.7.3 POTENCIA TOTAL INSTALADA.

POTENCIA TOTAL DEMANDADA

POTENCIA TOTAL ADMISIBLE

1.7.4 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA).

DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

PUESTA A TIERRA

1.7.5 CLASIFICACIÓN Y CARÁCTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

LOCALES ADYACENTES.

1.7.6 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

1.7.7 CUADROS SECUNDARIOS Y PARCIALES.

1.7.8 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN.

SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.

NÚMERO DE CIRCUITOS.

1.7.9 CIMENTACIÓN DE LAS COLUMNAS.

1.7.10 INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS COLUMNAS.

1.7.11 DESCRIPCIÓN DE LA LUMINARIA

1.7.12 PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS.

1.7.13 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

1.7.14 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

1.7.15 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.

1.7.16 ALUMBRADO ESPECIALES.

1.7.17 PUESTA A TIERRA.

LINEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

DERIVACIÓN DE LA LINEA PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

RED EQUIPOTENCIAL.

1.7.18 CONDUCTORES.

1.7.19 EQUIPOS DE MEDIDA.

1.8 REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

1.8.1 GENERALIDADES

1.8.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.8.3 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

1.8.4 NIVELES DE ILUMINACION

1.8.5. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA MOLESTA

1.8.6 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1 TENSION NOMINAL Y CAIDA DE TENSION MAXIMA ADMISIBLE.

2.2 FORMULAS UTILIZADAS.

2.3 POTENCIAS

2.3.1 RELACION DE RECEPTORES DE ALUMBRADO

2.3.2 POTENCIA PREVISTA

2.4 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

2.5 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.5.1 CÁLCULO LINEAS CUADROS SECUBDARIOS

2.5.2 CÁLCULO REDES DE ALUMBRADO

2.5.3 CÁLCULO PUESTA A TIERRA

3.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. OBJETO.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

3. DISPOSICIONES GENERALES.

3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

3.3. SEGURIDAD PÚBLICA.

4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

4.1. DATOS DE LA OBRA.

4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

4.4. RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

4.5. ORGANIZACIÓN.

4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS.

4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN.

4.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL.

4.10. PERIODOS DE GARANTÍA.

4.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

4.12. PAGO DE OBRAS.

4.13. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

5. DISPOSICIÓN FINAL.

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.
 - 3.1. TRAZADO DE ZANJAS.
 - 3.2. APERTURA DE ZANJAS.
 - 3.3. CANALIZACIÓN.
 - 3.4. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.
 - 3.5. TENDIDO DE CABLES.
 - 3.6. PROTECCIÓN MECÁNICA.
 - 3.7. SEÑALIZACIÓN.
 - 3.8. IDENTIFICACIÓN.
 - 3.9. CIERRE DE ZANJAS.
 - 3.10. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.
 - 3.11. PUESTA A TIERRA.
 - 3.12. MONTAJES DIVERSOS.
4. MATERIALES.
5. RECEPCIÓN DE OBRA.
6. PLIEGO DE CONDICIONES EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO

4.- PRESUPUESTO

5.- PLANOS

PLANO Nº 1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº 2	CIRCUITOS ALUMBRADO VIALES
PLANO Nº 3	CANALIZACIONES
PLANO Nº 4	DETALLES ARQUETAS Y CANALIZACIONES
PLANO Nº 5	INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA
PLANO Nº 6	DETALLES APOYOS Y CIMENTACIÓN LUMINARIAS

6.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

4.1. INTRODUCCIÓN.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCIÓN.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

1. MEMORIA

1.1.- RESUMEN DE CARACTERISTICAS

La finalidad del presente proyecto es la nueva red subterránea de alumbrado, ampliación de la existente, a la urbanización del tramo sin urbanizar de la calle Poeta Llorente hasta su encuentro con la calle Enrique Reig y del tramo sin urbanizar de la calle Pintor Benedito, perpendicular a la anterior, en el municipio de Paiporta (Valencia).

Titular

Ajuntament de Paiporta CIF: P4618800I, con domicilio a efectos de notificaciones en Carrer Músic Vicent Prats i Tarazona nº 3
46200 Paiporta (Valencia)

1.1.2 Autor del proyecto

Gaspar Castellano Garay

Ingeniero Industrial

1.1.3 Término municipal

La redes subterránea de baja tensión trascorrirán en todo su trazado por urbanización del tramo sin urbanizar de la calle Poeta Llorente hasta su encuentro con la calle Enrique Reig y del tramo sin urbanizar de la calle Pintor Benedito, perpendicular a la anterior, en el municipio de Paiporta (Valencia).

1.1.4 Situación

El soterramiento será en acera/calzada, a lo largo de las Calles Pintor Benedito y Poeta Llorente.

1.1.5 Destino de la energía

La red de distribución del alumbrado exterior está destinada a la alimentación de los puntos de luz de las calles indicadas, y son una extensión de las ya existentes en dichas calles.

1.1.6 TENSIÓN NOMINAL Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La alimentación será a 400 voltios entre fases y 230 voltios entre cualquiera de las fases y el conductor neutro.

Clase de corriente Alterna trifásica

Frecuencia industrial 50 Hz

Tensión monofásica 230 V Tensión trifásica 400 V

Tensión máxima entre fase y tierra 250 V

Aislamiento de los cables de red RV-K 0,6/1 kV

Sistema de puesta a tierra Neutro unido a tierra (TT)

Sistema de puesta a tierra de los receptores masas puesta a tierra.

1.1.7 LONGITUD DE LOS CIRCUITOS Y DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS.

Conforme al artículo 1 de la ITC-BT-09, clasificamos como ***instalación de alumbrado exterior***.

Las líneas son una extensión de las existentes, y finalizan en las columnas de los viales. Se prolongan cuatro circuitos independientes con sus correspondientes protecciones en los cuadros de las que parten. La distribución de estos circuitos será:

- Circuito 1: parte de la luminaria existente en la calle Poeta Llorente número 31 hasta el cruce con la calle pintor Benedito, 1 luminaria LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 78 W y longitud total de 17 m.
- Circuito 2: parte de la luminaria existente en la calle Poeta Llorente número 35 hasta el cruce con la calle pintor Benedito, 4 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 312 W y longitud total de 61 m.
- Circuito 3: parte de la luminaria existente en la calle Pintor Benedito nº 2 hasta el cruce con la calle Poeta Llorente. En dicho edificio se encuentra una luminaria fijada a la fachada del edificio que se desmontará,

a partir de ese punto se ampliará la red de alumbrado con 2 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 156 W y longitud total de 17 m.

- Circuito 4: parte de la luminaria existente en la calle Pintor Benedito número 6 hasta el cruce con la calle Poeta Llorente, 2 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 156 W y longitud total de 34 m.

1.1.8 Número de conductores y sección

Se ejecutarán cuatro líneas con conductores RV-K 0,6/1kV 4x6 mm² Cu, en el interior de tubo enterrado D90/450 N

1.1.9 Presupuesto total

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL: 27.647,59 €

VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE CON CINCUENTA Y NUEVE EUROS

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación de alumbrado exterior que se pretende realizar en la urbanización del tramo sin urbanizar de la calle Poeta Llorente hasta su encuentro con la calle Enrique Reig y del tramo sin urbanizar de la calle Pintor Benedito, perpendicular a la anterior, en el municipio de Paiporta (Valencia). Reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

1.3.- AUTOR DEL PROYECTO

Gaspar Castellano Garay

Ingeniero Industrial

1.4.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Ajuntament de Paiporta CIF: P4618800I, con domicilio a efectos de notificaciones en Carrer Músic Vicent Prats i Tarazona nº 3
46200 Paiporta (Valencia)

1.5.- EMPLAZAMIENTO

El soterramiento será en acera/calzada, de la urbanización del tramo sin urbanizar de la calle Poeta Llorente hasta su encuentro con la calle Enrique Reig y del tramo sin urbanizar de la calle Pintor Benedito, perpendicular a la anterior, en el municipio de Paiporta (Valencia).

1.6.- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TECNICAS CONSIDERADAS

El presente proyecto, recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- 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.
- Normas UNE de referencia utilizadas en el REBT.
- Normas internas de la compañía suministradora de electricidad.
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior.

1.7.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

1.71.- GENERALIDADES

Las nuevas redes de alumbrado se canalizaran en modo de instalación enterrada con tubo PEM 90/450 N y una línea por tubo. Las instalaciones a ejecutar son una extensión de las ya existentes para la alimentación de puntos de luz para alumbrado público. Las distintas partes de las que se componen las instalaciones son:

- Circuito 1: parte de la luminaria existente en la calle Poeta Llorente número 31 hasta el cruce con la calle pintor Benedito, 1 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 78 W y longitud total de 17 m.

- Circuito 2: parte de la luminaria existente en la calle Poeta Llorente número 35 hasta el cruce con la calle pintor Benedito, 4 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 312 W y longitud total de 61 m.
- Circuito 3: parte de la luminaria existente en la calle Pintor Benedito nº 2 hasta el cruce con la calle Poeta Llorente. En dicho edificio se encuentra una luminaria fijada a la fachada del edificio que se desmontará, a partir de ese punto se ampliará la red de alumbrado con 2 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 156 W y longitud total de 17 m.
- Circuito 4: parte de la luminaria existente en la calle Pintor Benedito número 6 hasta el cruce con la calle Poeta Llorente, 2 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 156 W y longitud total de 34 m.
- 135 metros de conductor unipolar RV-K 0,6/1 kV 4x6 mm² de cobre.
- 133,5 metros de conductor de puesta a tierra H07V-K de 16 mm² de cobre.
- 9 luminarias LED de 78 W
- 9 cimentaciones de columnas PRFV con pernos M24/500 en acero galvanizado.
- 9 Instalaciones en el interior de las columnas con manguera de 2x2,5 mm² y caja fusibles IP44.
- 4 unidades de piquetas de 2 metros para instalación de puesta a tierra, en la misma arqueta de la columna.

1.7.2.- TRAZADO

Las líneas se inician en las arquetas de las columnas de alumbrado en canalización enterrada en acera y cruce de calles.

1.7.3.- POTENCIA TOTAL INSTALADA

La potencia total instalada en alumbrado será para el conjunto de la urbanización:

Potencia en alumbrado:

Calles	Potencia W
Pintor Benedito	390
Poeta Llorente	312
Total potencia alumbrado:	702

POTENCIA TOTAL DEMANDADA: Para la determinación de la potencia total demandada, tendremos en cuenta:

- La potencia total instalada.
- El coeficiente de simultaneidad de la instalación que se estimará en un 100%.

La potencia total demandada será la instalada de 702 W, no hay lámparas de descarga.

POTENCIA TOTAL ADMISIBLE: Será aquella que pueda soportar el elemento más débil de la instalación sin sufrir ningún tipo de deterioro y además esté de acuerdo con los límites de seguridad que establece la normativa vigente. El elemento más débil de la instalación será el magnetotérmico de corte general.

1.7.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

No procede

Centro de transformación

No procede

Caja general de protección y medida

No procede

Línea general de alimentación (LGA).

No procede

Derivación individual

No procede

Puesta a tierra

La puesta a tierra se efectuará mediante picas de puesta a tierra cada 5 luminarias y siempre en la primera y la última. Estas picas de puesta a tierra, de 2 m de longitud, estarán unidas por el conductor de protección en el mismo tubo que los cables de alimentación. El conductor de puesta a tierra será cable

unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con cubierta de color amarillo-verde de 16 mm² de cobre. No será precisa la unión del conductor de puesta a tierra con la columna por ser ésta de poliéster.

1.7.5.- CLASIFICACIÓN Y CARÁCTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

- Según ITC-BT-09, esta instalación está calificada como instalaciones de alumbrado exterior.

- Según Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior no está clasificada por ser su potencia instalada inferior a 1 kW. No obstante ya que es una ampliación de una red de alumbrado cuya potencia instalada es superior a 1 kW si que aplicaremos dicho Reglamento.

Se clasificará como alumbrado vial funcional de baja velocidad.

Locales adyacentes: No hay locales adyacentes.

1.7.6 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

No procede

1.7.7 CUADROS SECUNDARIOS.

No procede

1.7.8 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN.

Todas las líneas irán por acera y se efectuarán cruces de calzada en perpendicular, con arqueta a ambos lados.

SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO.

El modo de instalación será conductores aislados en el interior de tubos protectores enterrados (D1). Las canalizaciones serán tubos enterrados, según UNE-EN 50086 -2-4, de \varnothing 90 mm, de resistencia a la compresión mínima de 450 N, enterrados en zanja a una profundidad mínima de 540 milímetros, en prisma de hormigón no estructural HNE-15/B/20, y conductores unipolares de cobre RV 0,6/1 KV de 4x16

mm² para la red de distribución. La alimentación de las luminarias se realizará con manguera RV-K 06/1 kV 2x2,5 mm² y conductor aislado H07V-K 16 mm² para la puesta a tierra. Ver plano de detalle.

Las características mínimas del tubo serán:

CARACTERÍSTICA	CODIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	NA	450 N
Resistencia al impacto	NA	Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

NÚMERO DE CIRCUITOS.

Se trata de la extensión de cuatro circuitos existentes, para la alimentación del total de las luminarias.

- Circuito 1: parte de la luminaria existente en la calle Poeta Llorente número 31 hasta el cruce con la calle pintor Benedito, 1 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 78 W y longitud total de 17 m.
- Circuito 2: parte de la luminaria existente en la calle Poeta Llorente número 35 hasta el cruce con la calle pintor Benedito, 4 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 312 W y longitud total de 61 m.
- Circuito 3: parte de la luminaria existente en la calle Pintor Benedito nº 2 hasta el cruce con la calle Poeta Llorente. En dicho edificio se encuentra una luminaria fijada a la fachada del edificio que se desmontará, a partir de ese punto se ampliará la red de alumbrado con 2 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 156 W y longitud total de 17 m.

- Circuito 4: parte de la luminaria existente en la calle Pintor Benedito número 6 hasta el cruce con la calle Poeta Llorente, 2 luminarias LED 78 W sobre columna recta 7 metros de altura. Potencia total de 156 W y longitud total de 34 m.

Circuito	Luminarias	Columnas H x S (m)	Potencia (W)	Longitud (m)	Canalización
1	1 x 78 W	7 x 17	78	17	590x300 2Φ90
2	4 x 78 W	7 x 17	312	61	590x300 2Φ90
3	2 x 78 W	7 x 17	156	17	590x300 2Φ90
4	2 x 78 W	7 x 17	156	34	590x300 2Φ90
Total	9 x 78 W		702	129	

1.7.9 CIMENTACIÓN DE LAS COLUMNAS.

Las dimensiones A y B del dado de cimentación y la longitud del perno de anclaje se determinará en función de la altura del punto de luz. En el correspondiente plano se detallan las dimensiones de la cimentación de cada columna.

1.7.10 INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS COLUMNAS.

En la instalación eléctrica del interior de las columnas se tendrá en cuenta:

- Los conductores serán aislados 0,6 / 1 kV.
- La sección será de conductor bipolar (fase + neutro) 2x 2,5 mm².
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas.
- En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.
- Se dispondrá base portafusibles IP 44 con acceso desde la puerta de la columna.

1.7.11 DESCRIPCIÓN DE LA LUMINARIA

Según ITC-BT-43 la luminaria elegida se clasifica como clase I, será cerrada, apta para una lámpara LED y su equipo eléctrico de doble nivel autónomo. Llevará incorporado el equipo de limitación de intensidad y el de factor de potencia de $\cos\phi = 0,9$. El conjunto estará montado sobre columna de PRFV según norma UNE-EN 40-7. Presentará una superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos y ampollas. Irá provista de puerta de registro a una altura mínima de 30 cm. del suelo con mecanismo de cierre. La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela y tuerca.

La luminaria propuesta es la 3286 ROLLE de Disano, con las siguientes características:

Cuerpo y marco de aluminio inyectado fundido a presión, con una sección y una superficie de exposición al viento muy baja. Aletas de enfriamiento integradas en la tapa.

Ópticas: en PMMA con alta resistencia a la temperatura y a los rayos U.V

Fijación de la columna: de aluminio inyectado fundido a presión y provista de mordazas para el bloqueo de la luminaria según varias inclinaciones. Orientable de 0° a 15° para aplicaciones en báculo; y de 0° a 10° para aplicaciones post top. Paso de inclinación 5°, apropiada para columnas de 46-70mm de diámetro.

Difusor: cristal transparente templado de 4mm de espesor, resistente a los choques térmicos y a los golpes (UNI-EN 12150-1 : 2001)

Barnizado: El ciclo de barnizado en polvo estándar se compone de una fase de pretratamiento superficial del metal y un posterior barnizado a mano con polvo de poliéster, resistente a la corrosión, a las nieblas salinas y estabilizado a los rayos UV.

Dotación: dispositivo automático de control de la temperatura, en el caso de un aumento imprevisto de la temperatura del LED, que esté provocada por condiciones medioambientales especiales o por un funcionamiento anómalo de los LEDs, el sistema baja el flujo luminoso para reducir la temperatura de ejercicio, garantizando siempre el funcionamiento correcto. Diodo de protección contra los picos de tensión.

Equipamiento: con conector estanco IP67 para la conexión a la línea.

LED: Ta -30 + 40 ° C la vida 80.000h al 80% L80B20.

Clase de seguridad fotobiológica Grupo exento EN62471

Factor de potencia >0.9

Normativa: fabricado conforme a las normativas vigentes EN60598-1 CEI 34-21, grado de protección según la normativa EN 60529.

Superficie de exposición al viento: L:548cm² S:1431cm².

FUNCIONES DISPONIBLES BASIC PROG (CLD BASIC)

Grados de protección de la luminaria: IP66 IK09

1.7.12 PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS.

El sistema de protección contra posibles contactos indirectos establecido en la presente instalación es de clase B, empleándose el sistema de puesta a tierra de las masas metálicas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. Para ello se instalará un electrodo de tierra enterrado que se conectará a la columna en el soporte interior del registro del fuste de la columna. La luminaria elegida es de clase I, por tanto, se conectará al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750 V con cubierta de color amarillo-verde y sección mínima 2,5 mm² en cobre. En coordinación con lo anterior se instalarán en el origen de la instalación interruptores automáticos diferenciales de alta sensibilidad, 30 mA. de corriente de defecto. Si la resistencia de toma de tierra alcanzase el valor de 80 Ohmios sería valor suficiente para el adecuado funcionamiento del relé diferencial, quien ante una corriente de fuga de 30 mA daría como máximo que una tensión de defecto alcanzase 24 V. Con lo que quedaría cubierta la posible aparición de zonas de óxido. No obstante se prevé que la resistencia de la instalación no supere los 30 Ohmios.

1.7.13 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

No procede

1.7.14 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación se identificarán por el color de su capa exterior de aislamiento y responderá al siguiente código de colores:

- Azul claro: conductor neutro o de retorno.
- Amarillo - verde: Conductor de protección.
- Marrón, negro y gris: conductores de fase o activos.

Los conductores RV-K 0,6/1 KV se marcarán con cinta aislante de los correspondientes colores.

1.7.15 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.

Esta instalación no precisa suministro complementario.

1.7.16 ALUMBRADO ESPECIALES.

Por las características de las instalaciones, así como por su uso, no se precisa de alumbrado especial.

1.7.17 PUESTA A TIERRA.

La puesta a tierra se efectuará mediante picas de puesta a tierra cada 5 luminarias y siempre en la primera y la última. Estas picas de puesta a tierra estarán unidas por conductor desnudo de cobre, de 35 mm² directamente enterrado. Se colocará en toda su longitud y se dejará un bucle de conductor en cada arqueta. El conductor de protección que une el soporte con la red de puesta a tierra será de cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con cubierta de color amarillo-verde de 16 mm² de cobre. La luminaria elegida es de clase I, por tanto, se conectará al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750 V con cubierta de color amarillo-verde y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

LINEAS PRINCIPALES DE TIERRA.

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las

masas metálicas generalmente a través de los conductores de protección. El conductor de protección que une el soporte con la red de puesta a tierra será de cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con cubierta de color amarillo-verde de 16 mm² de cobre.

DERIVACIÓN DE LA LINEA PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas metálicas.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

En el circuito de puesta a tierra, los conductores de protección unirán las masas metálicas a la línea principal de tierra.

RED EQUIPOTENCIAL.

La puesta a tierra consiste en conductor de cobre enterrado y recorriéndola en toda su longitud, por tanto termina siendo a la vez una equipotencialidad de la instalación

1.7.18 CONDUCTORES.

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco:

- conductor cobre
- Sección fase 6 mm²
- Sección neutro 6 mm²
- Aislamiento (XLPE) Seco termoestable de polietileno reticulado.
- cubierta (V) PVC
- Tensión nominal 0,6/1kV.
- flexible K flexible para uso fijo

- Denominación RV-K 0,6/1kV.

Los conductores a emplear en las líneas responderán a la denominación RV-K 0,6/1 kV 4x6 mm². Todas las líneas serán de cuatro conductores, tres para las fases y uno para el neutro. En casos especiales, los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y esfuerzos mecánicos a que puedan estar sometidos. Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Las derivaciones a estas redes serán realizadas desde las columnas. No se admiten derivaciones en T. La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 voltios entre fases y 230 voltios entre fase y neutro.

Las líneas serán de sección constante en toda su longitud. Para la elección de un cable se deben tener en cuenta, en general, cuatro factores principales cuya importancia difiere en cada caso. Dichos factores son:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista.
- Intensidad y tiempo de cortocircuito.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable en sobrecarga y cortocircuito, según el tipo de instalación.
- b) Caída de tensión.

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del mismo y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 3%. Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, es conveniente realizar un estudio técnico-económico desde el punto de vista de pérdida, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados. La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente, y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de las intensidades máximas o en los datos suministrados por el fabricante, la intensidad nominal de los fusibles y el tipo de canalización con sus factores de corrección.

1.7.19 EQUIPOS DE MEDIDA.

No procede

1.8.- REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

1.8.1.- GENERALIDADES

El RD 1890/2008 tiene por objeto establecer las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior. Según artículo 2. Ámbito de aplicación, este reglamento se aplicará a las instalaciones de más de 1 kW de potencia instalada. La presente instalación tiene una potencia instalada de $9 \times 78 = 702$ W, luego NO es de aplicación el citado reglamento. Además se trata de una ampliación de una instalación existente que no afecta a más del 50% de la potencia instalada. No obstante como es la extensión de una red existentes que si debe cumplir con dicho Reglamento, seguiremos sus indicaciones en este proyecto.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

siendo:

ε = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \cdot \text{lux}/\text{W}$)

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W)

S = superficie iluminada (m^2)

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

ε_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum}/\text{W} = \text{m}^2 \cdot \text{lux}/\text{W}$);

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (ε_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

Factor de mantenimiento (f_m): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (f_u): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

La clasificación de la vía, la clase de alumbrado y los niveles de iluminación se tomarán de ITC-EA-02 La contaminación luminosa, la clasificación de la zona y los límites impuestos al flujo hemisférico superior se tomarán de ITC-EA-03. El rendimiento de las luminarias, lámparas, el consumo máximo de los equipos auxiliares y la regulación del nivel luminoso se tomarán de ITC-EA-04.

El contenido mínimo del proyecto de un alumbrado exterior se tomará de ITC-EA-05.

El mantenimiento de la eficiencia de un alumbrado exterior se tomará de ITC-EA-06. Para las mediciones luminotécnicas de las instalaciones de alumbrado exterior se seguirá la ITC-EA-07.

1.8.2.- REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Alumbrado vial funcional

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, que corresponden al tipo de clasificación de vías de tráfico de la tabla 6 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02. Las instalaciones de alumbrado vial funcional con independencia del tipo de fuente de luz, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética (ε) y máximos de potencia unitaria (PU) que se fijan en la tabla 1 de la ITC-EA01.

Alumbrado vial ambiental

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como **situaciones de proyecto C, D y E**.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2 de la ITC-EA01.

1.8.3.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

El índice de eficiencia energética (I_ϵ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3 de la ITC-EA-01

$$I_\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_\epsilon}$$

La tabla 4 de la ITC EA – 01 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados. Conforme a los resultados obtenidos en el anexo de cálculos.

Alumbrado calle Poeta Llorente:

Índice de eficiencia energética: $I_\epsilon = 2,22$
Índice de consumo energético: $ICE = 0,45$
Clasificación energética: A

Alumbrado calle Pintor Benedito

Índice de eficiencia energética: $I_\epsilon = 2,41$
Índice de consumo energético: $ICE = 0,41$
Clasificación energética: A

1.8.4.- NIVELES DE ILUMINACIÓN (ITC-EA-02)

ALUMBRADO VIAL

Clasificación de las vías iluminar

Clasificaremos las diferentes vías a iluminar considerando el reglamento RD 1890/2008 ITC-EA-02, asimismo indicaremos sus niveles de iluminación respectivos junto con otros posibles requerimientos en función de la clase de alumbrado.

Calles Poeta Llorente y Pintor Benedito

Vía	Clasificación	Clase alumbrado	Emin (lux)	Emed (lux)	Otros requerimientos	Fuente
Aceras	E1 – E2	S1	5	15	-	Tabla 4
Carril de estacionamiento	D1 – D2	CE4	-	10	U0 = 0,4	Tabla 4
Calzada	D3-D4	CE2	-	20	U0 = 0,4	Tabla 9

Implantación de las luminarias

La disposición de luminarias será unilateral

Tipos de luminarias

Disano 3286 ROLLE LED 11251 lm 4000 K CRI 70 P= 78 W

1.8.5.- RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA MOLESTA (ITC-EA-03)

En la Tabla 1 se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Nuestro caso se trata de una zona E4

LIMITACION DE LAS EMISIONES LUMINOSAS

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3 y E4, no superará los límites establecidos en la tabla 2.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS _{INST}
E1	≤ 1%
E2	≤ 5%
E3	≤ 15%
E4	≤ 25%

Valor límite del FHSinst **25%**

FHSinst del modelo de luminaria propuesto: **4,5% (ver Cálculos)**

LIMITACION DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA

No procede

1.8.6.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN (ITC-EA-04)

LÁMPARAS

La ITC-EA-04 fija una eficiencia mínima de **65 lm/W** para las lámparas de alumbrado vial y específico. Se instalarán **lámparas LED** de diferentes potencias, que por su alta eficiencia, vida útil y bajo porcentaje de depreciación resultan idóneas para esta aplicación.

Características de las lámparas:

Eficacia lámpara: 144 lm/W

Tono: blanco

*Temperatura de color: 4000K

*CRI (Ra): 70

Vida útil: 80.000 horas (mantenimiento del flujo luminoso al 80%)

*Temperatura de color: indica el color de la luz, sin tener en cuenta su composición espectral

*IRC (índice de reproducción cromática): indica la capacidad para reproducir colores

Las lámparas presentan un factor de potencia de 0.92 y 0.9, respectivamente y cada punto de luz deberá de estar protegido contra sobreintensidades mediante el correspondiente fusible o interruptor automático.

LUMINARIAS

Las luminarias a utilizar cumplirán con la norma UNE-EN 60598, y en el caso de proyectores, con la UNE-EN 60598. Las luminarias a utilizar en el alumbrado exterior deben tener como mínimo el **grado de protección**:

- Para el comportamiento óptico
- Para el alojamiento del equipo auxiliar

La protección contra los choques mecánicos (IK) debe ser apropiado al emplazamiento donde las luminarias estén instaladas. La norma UNE-EN 60598-2-3 establece como mínimo los siguientes valores:

- (0,5 julios) para las partes frágiles (cierres de vidrio, metacrilato, etc.)
- (0,7 julios) para el resto de partes (cuerpo o carcasa)
- Si las luminarias están situadas a menos de 1,5 m del suelo, el grado mínimo será IK08 (5 julios)

Las luminarias, incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto al **factor de utilización (fu)**. Al tratarse de alumbrado vial el factor de utilización que permite cumplir los objetivos de la eficiencia energética es de **0,4**.

En lo referente al **factor de mantenimiento (fm)** cumplirá lo dispuesto en la ITCEA-06. Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de los requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01. Dicho factor de mantenimiento es de **0,75**. Por otro lado, para obtener elevada eficiencia energética se han empleado proyectores asimétricos con un ángulo de inclinación de 60°, tal como se pide en el apartado 3.1 del ITC-EA-04.

EQUIPOS AUXILIARES

La potencia eléctrica máxima consumida por equipo auxiliar (driver), está incluida en la potencia consumida por el LED.

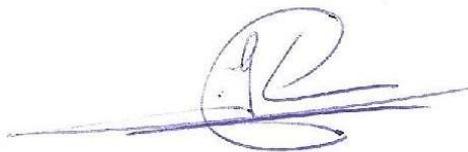
SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por **reloj astronómico** o sistema de encendido centralizado. Se instalará un **reloj astronómico** para el control automático del encendido y apagado de la instalación anexa a los campos, respecto a la salida y puesta de sol, el cambio de horario invierno-verano, así como discriminación de fines de semana y días festivos.

SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO

No procede

Valencia, Marzo de 2023

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'G' followed by a horizontal line and a flourish.

El Ingeniero Industrial

Gaspar Castellano Garay

Colegiado nº 1832

2. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1 TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

La tensión nominal de la instalación es de 400 V. Entre fases y 230 V. Entre fase y neutro.

La caída de tensión máxima admisible es la siguiente para cada caso:

- Líneas generales de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1%
- Circuitos interiores: 3% en circuitos de alumbrado y 5% en circuitos de otros usos y fuerza electromotriz

Puesto que en este caso no existe LGA, se pueden incrementar en un 0,5% las caídas de tensión en alumbrado y fuerza motriz.

2.2 FÓRMULAS UTILIZADAS

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,017241 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0,028264 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,003929$$

$$Al = 0,004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3} : Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2} : Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1} : Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct : Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U : Tensión F-F.

Z_Q : Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. S_{cc} (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct U^2 / S_{cc}$$

$$X_Q = 0.995 Z_Q$$

$$R_Q = 0.1 X_Q$$

UNE_EN 60909

Z_T : Impedancia de cc del Transformador. S_n (KVA) Potencia nominal Trafo, $u_{cc}\%$ e $ur_{cc}\%$ Tensiones cc Trafo.

$$Z_T = (u_{cc}\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$R_T = (ur_{cc}\%/100) (U^2 / S_n)$$

$$X_T = (Z_T^2 - R_T^2)^{1/2}$$

Z_L, Z_N, Z_{PE} : Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R : Resistencia de la línea.

X : Reactancia de la línea.

L : Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (I_{kmax} se evalúa a 20°C, I_{kmin} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S : Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B

$$IMAG = 5 I_n$$

CURVA C

$$IMAG = 10 I_n$$

CURVA D

$$IMAG = 20 I_n$$

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

2.3 POTENCIAS

2.3.1.- Relación de receptores de alumbrado con indicación de su potencia eléctrica

Alumbrado viales:

Calles	Potencia W
Poeta Llorente	390
Pintor Benedito	312
Total potencia alumbrado:	702

2.3.2.- Potencia prevista

La potencia total prevista para el correcto funcionamiento de la instalación eléctrica, teniendo en cuenta los distintos receptores a instalar es de 702 W

2.4 CALCULOS LUMINOTECNICOS

Se trata de estudiar el alumbrado vial funcional en las diferentes vías del polígono, que corresponden al tipo de clasificación de vías de tráfico. Las instalaciones de alumbrado vial funcional con independencia del tipo de fuente de luz, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética (E) y máximos de potencia unitaria (PU) que se fijan en la tabla 1 de la ITC-EA01.

.Clasificación del área a iluminar y niveles de iluminación

Clasificaremos las diferentes vías a iluminar considerando el reglamento RD 1890/2008 ITC-EA-02, asimismo indicaremos sus niveles de iluminación respectivos junto con otros posibles requerimientos en función de la clase de alumbrado.

Calles Poeta Llorente y Pintor Benedito

Vía	Clasificación	Clase alumbrado	Emin (lux)	Emed (lux)	Otros requerimientos	Fuente
Aceras	E1 – E2	S1	5	15	-	Tabla 4
Carril de estacionamiento	D1 – D2	CE4	-	10	U0 = 0,4	Tabla 4
Calzada	D3-D4	CE2	-	20	U0 = 0,4	Tabla 9

A continuación, se adjuntan los listados de la planificación, las luminarias y los resultados de cálculo.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

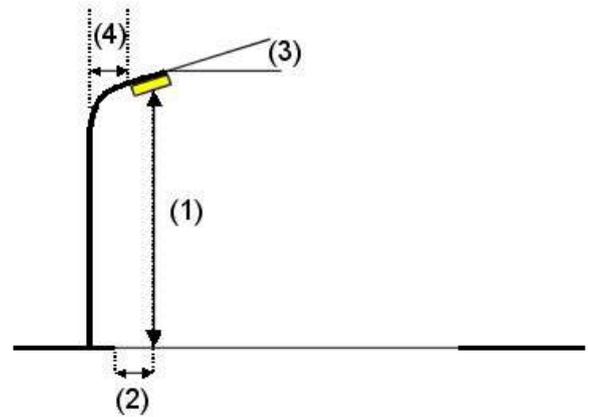
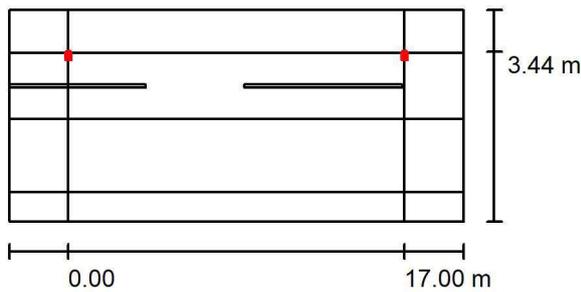
Calle 1 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.200 m)
Calzada 1	(Anchura: 3.370 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 3.700 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.500 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



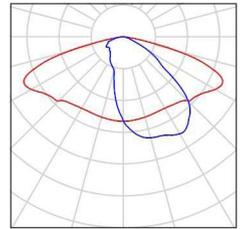
Luminaria:	Disano 3286 Rolle - high performance Disano 3286 36 LED 78W 4K CLD GREY	
Flujo luminoso (Luminaria):	11251 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica con 70°: 505 cd/klm con 80°: 103 cd/klm con 90°: 0.00 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	11251 lm	
Potencia de las luminarias:	78.0 W	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento). Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2. La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.
Organización:	unilateral arriba	
Distancia entre mástiles:	17.000 m	
Altura de montaje (1):	7.000 m	
Altura del punto de luz:	7.022 m	
Saliente sobre la calzada (2):	0.217 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.230 m	



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 1 / Lista de luminarias

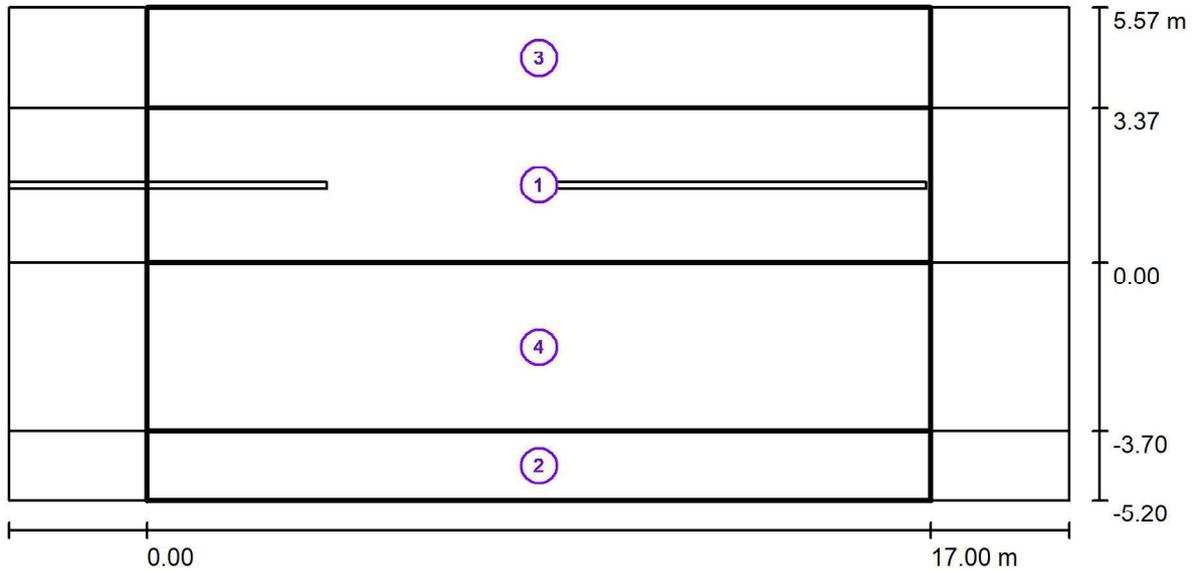
Disano 3286 Rolle - high performance Disano
3286 36 LED 78W 4K CLD GREY
N° de artículo: 3286 Rolle - high performance
Flujo luminoso (Luminaria): 11251 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11251 lm
Potencia de las luminarias: 78.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 72 96 100 100
Lámpara: 1 x led_sp3286_36_71_4k (Factor de
corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:165

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 17.000 m, Anchura: 3.370 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	U0
39.89	0.67
≥ 20.00	≥ 0.40
✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle 1 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 17.000 m, Anchura: 1.500 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Clase de iluminación adicional ES: ES4 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Clase de iluminación adicional EV: EV5 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (semicil.) [lx]	E_{min} (vertical) [lx]
Valores reales según cálculo:	19.52	16.06	6.66	6.54
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00	≥ 3.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 17.000 m, Anchura: 2.200 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Clase de iluminación adicional ES: ES4 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Clase de iluminación adicional EV: EV5 (No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{min} (semicil.) [lx]	E_{min} (vertical) [lx]
Valores reales según cálculo:	22.37	14.04	4.60	5.04
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00	≥ 3.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

4 Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1

Longitud: 17.000 m, Anchura: 3.700 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Carril de estacionamiento 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	34.72	0.78
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

2.5 CALCULOS ELECTRICOS

2.5.1 CÁLCULO LINEAS CUADROS SECUNDARIOS

No procede

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 150 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 8.82 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

2.5.2 CÁLCULO REDES DE ALUMBRADO

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 0,9

Temperatura del terreno: T= 25° → Ftemp = 1

Profundidad de soterramiento H= 540 mm → Fprof = 1,02

Agrupamiento: 2 tubos en contacto → Fagrup = 0,87

Resistividad del terreno: Fres= 1

Factor de corrección total: F= 0,90

Entubamiento: F= 0,8

Cable tetrapolar XLPE 6 mm² → I_B = 66 A → I_{adm} = 66 x 0,8 x 0,9 = 47,5 A

Circuito 1

Potencia kW	IB	T ^a terreno	Tipo aislante	Factor prof.	Factor R km/W	Factor agrup.	Factor T ^a	Ftot	L (m)
0,08	0,13	25	XLPE	1,03	1	0,87	1,00	0,90	17

L (m)	S mm ²	Iz	Iz	Resistencia R (Ω)	Reactancia X (Ω)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión %
17	6	52,8	47,314	0,05497	0,0017	0,011	0,0027

2.5 CALCULOS ELECTRICOS

2.5.1 CÁLCULO LINEAS CUADROS SECUNDARIOS

No procede

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 150 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra la constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu aislado dev 16 mm²: 133,5 m.

Picas verticales de Cobre de Acero recubierto: 4 picas de 2m. diámetro 14 mm.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 8.82 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

2.5.2 CÁLCULO REDES DE ALUMBRADO

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 0,9

Temperatura del terreno: T= 25° → Ftemp = 1

Profundidad de soterramiento H= 540 mm → Fprof = 1,02

Agrupamiento: 2 tubos en contacto → Fagrup = 0,87

Resistividad del terreno: Fres= 1

Factor de corrección total: F= 0,90

Entubamiento: F= 0,8

Cable unipolar XLPE 6 mm² → I_B = 66 A → I_{adm} = 66 x 0,8 x 0,9 = 47,5 A

Circuito 1

Potencia kW	I _B	T ^a terreno	Tipo aislante	Factor prof.	Factor R km/W	Factor agrup.	Factor T ^a	F _{tot}	L (m)
0,08	0,13	25	XLPE	1,03	1	0,87	1,00	0,90	17

L (m)	S mm ²	I _z	I _z	Resistencia R (Ω)	Reactancia X (Ω)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión %
17	6	52,8	47,314	0,05497	0,0017	0,011	0,0027

Circuito 2

$\rho = 0,0172$	$\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$				$S \text{ mm}^2 = 6$	
Receptor	P kW	Loi (m)	Tipo circuito T / M	$\cos \phi$	IB (A)	$\rho \cdot \Sigma Li \cdot P$
L1	0,08	10,00	T	0,90	0,13	0,78
L2	0,08	17,00	T	0,90	0,13	1,33
L3	0,08	17,00	T	0,90	0,13	1,33
L4	0,08	17,00	T	0,90	0,13	1,33
Total IB / ΔU %	0,31				0,50	0,0085 %

Circuitos 3 y 4

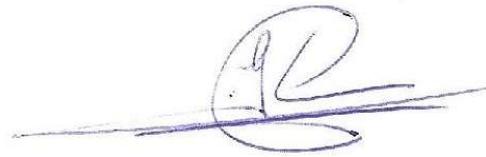
$\rho = 0,0172$	$\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$				$S \text{ mm}^2 = 6$	
Receptor	P kW	Loi (m)	Tipo circuito T / M	$\cos \phi$	IB (A)	$\rho \cdot \Sigma Li \cdot P$
L1	0,08	17,00	T	0,90	0,13	1,33
L2	0,08	17,00	T	0,90	0,13	1,33
Total IB / ΔU %	0,16		T		0,25	0,0048 %

2.5.3 Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 100 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se puede constituir con los siguientes elementos:

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Valencia, Marzo de 2023



El Ingeniero Industrial
Gaspar Castellano Garay
Colegiado nº 1832

3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes subterráneas de baja tensión.

Los Pliego de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

d) Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

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

f) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

g) Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "f" del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.3. SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máxima en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

4.1. DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

4.4. RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

4.5. ORGANIZACIÓN.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

4.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

4.7. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

4.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detallados para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumplierse estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

4.10. PERIODOS DE GARANTÍA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

4.11. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

4.12. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

4.13. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

5. DISPOSICIÓN FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Condiciones Técnicas para la Ejecución de Redes Subterráneas de Distribución en Baja Tensión.

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

3.1. TRAZADO.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

3.2. APERTURA DE ZANJAS.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 80 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

3.3. CANALIZACIÓN.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

3.3.1. Zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares de B.T. dentro de una misma banda será como mínimo de 10 cm (25 cm si alguno de los cables es de A.T).

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

3.3.1.1. Cable directamente enterrado.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atravesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

3.3.1.2. Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior al indicado en la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

3.3.2. Cruzamientos.

Calles y carreteras.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón, y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas.

Depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

3.3.3. Proximidades y paralelismos.

Otros cables de energía eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

3.4. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

3.5. TENDIDO DE CABLES.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura de cables no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

3.6. PROTECCIÓN MECÁNICA.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

3.7. SEÑALIZACIÓN.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

3.8. IDENTIFICACIÓN.

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

3.9. CIERRE DE ZANJAS.

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonada y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

3.10. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

3.11. PUESTA A TIERRA.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

3.12. MONTAJES DIVERSOS.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

3.12.1. Armario de distribución.

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

4. MATERIALES.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra. Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

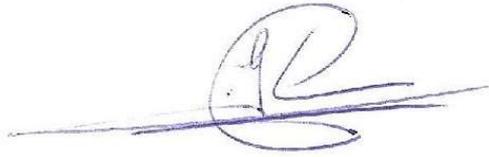
5. RECEPCIÓN DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra. En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

Valencia, Marzo de 2023

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'G' followed by a horizontal line and a small flourish.

El Ingeniero Industrial

Gaspar Castellano Garay

Colegiado nº 1832

3.- PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES DE ALUMBRADO

1. OBJETO

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3. ORGANIZACION DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

REPLANTEO DE LA OBRA.

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso de todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

MATERIALES.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

LIMPIEZA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones Generales y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración ni modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

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

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- El titular del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.

- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

1. COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS

CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.

a) Geometría de la instalación: los cálculos y medidas serán representativos para todas aquellas zonas que tengan la misma geometría en cuanto a:

- Distancia entre puntos de luz.
- Altura de montaje de los puntos de luz que intervienen en la medida.
- Longitud del brazo, saliente e inclinación.
- Ancho de calzada.
- Dimensiones de arcenes, medianas, etc.

b) Tensión de alimentación: durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación mediante un voltímetro registrador o, en su defecto, se realizarán medidas de la tensión de alimentación cada 30 minutos. Si se miden desviaciones o variaciones en la tensión de alimentación respecto al valor asignado de la instalación que pudieran afectar significativamente al flujo luminoso emitido por las lámparas, se aplicarán las correcciones correspondientes. En caso de utilizar sistema de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal.

c) Influencia de otras instalaciones: Todas las lámparas próximas a una instalación ajenas a la misma deberán apagarse en el momento de las medidas (incluidos los faros de los vehículos, en cualquiera de los sentidos de circulación).

d) Condiciones meteorológicas: Aunque las exigencias de visibilidad son análogas para todas las condiciones meteorológicas, las medidas deben realizarse en tiempo seco y con los pavimentos limpios (salvo que se diseñe para pavimentos húmedos, de modo que las condiciones visuales no se deterioren notablemente durante los intervalos lluviosos). Además, no deben ejecutarse las medidas si la atmósfera no está completamente despejada de brumas o nieblas.

MEDIDA DE LUMINANCIAS.

La medida de la luminancia media y las uniformidades deberán realizarse sobre el terreno, comparándose los resultados obtenidos en el cálculo incluido en el proyecto con los de la medida. La medida requiere un pavimento usado durante cierto tiempo, y un tramo recto de

calzada de longitud aproximada de 250 m.

a) Luminancias puntuales (L): La medida deberá hacerse con luminancímetro, con un medidor de ángulo no mayor de 2' en la vertical, y entre 6' y 20' en la horizontal.

b) Luminancia media (Lm): Para la medida de la luminancia media se utilizará un luminancímetro integrador, con limitadores de campo que correspondan a la superficie a medir: 100 m de longitud por el ancho de los carriles de circulación. El punto de observación estará situado a 60 m antes del límite anterior de la zona de medida, y el luminancímetro estará situado a 1,5 m de altura y a 1/4 del ancho de la calzada, medido desde el límite exterior en el último carril.

El método de referencia para comprobar la luminancia media dinámica consiste en hacer dos medidas con el luminancímetro integrador, una comenzando la zona de medida entre dos luminarias y otra coincidiendo con una de las luminarias (en el caso de una disposición al tresbolillo, entre dos luminarias en diferentes carriles). La media de estas dos medidas es una buena aproximación a la luminancia media dinámica.

MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

La medida se realizará con un iluminancímetro, también llamado luxómetro, que deberá cumplir las siguientes exigencias:

- a) Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.
- b) Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.
- c) Tendrá corrección cromática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V(l).
- d) El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.
- e) La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

Las medidas se realizarán sobre la capa de rodadura de la calzada, en los puntos determinados en la retícula de cálculo del proyecto. Todas las luminarias que intervienen en la medida y forman parte de la instalación de alumbrado, deben estar libres de obstáculos y podrán verse desde la fotocélula.

Una reducción de la retícula de medida, con respecto a la de cálculo, será admisible cuando no modifique los valores mínimos, máximos y medios en +- 5%.

COMPROBACION DE LAS MEDICIONES LUMINOTECNICAS.

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10 % respecto a los valores de cálculo de proyecto.

2. MEDIDA DE LUMINANCIA

La luminancia en un punto de la calzada se obtiene mediante la

$$\text{fórmula: } L = \Sigma (I \cdot r/h^2)$$

donde el sumatorio (Σ) comprende todas las luminarias de la instalación considerada. Los valores de la intensidad luminosa (I) y del coeficiente de luminancia reducido (f) se obtienen por interpolación cuadrática en la matriz de intensidades de la luminaria y en la tabla de reflexión del pavimento. Por último, la variable (h) es la altura de la luminaria.

Un vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, se procederá a efectuar las mediciones luminotécnicas, al objeto de comprobar los resultados del proyecto. La retícula de medida que se concreta más adelante es la que se utilizará en las medidas de campo. No obstante, podrán utilizarse otras retículas en el cálculo del proyecto siempre que incorporen un mayor número de puntos.

SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de luminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de calzada comprendido entre dos luminarias consecutivas del mismo lado. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho definido para el área de referencia (normalmente la anchura del carril de tráfico).

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados, como muestra la figura 1 de la ITC-EA-07, siendo su separación longitudinal D, no superior a 5 m, y su separación transversal d, no superior a 1,5 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N, o transversal n, será de 3.

POSICION DEL OBSERVADOR.

El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se situará a:

a) 1/4 de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma (lado opuesto al de los puntos de luz en implantación unilateral), para la medida de la luminancia media L_m y de la uniformidad global U_o y

b) en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado para la medida de la uniformidad longitudinal U_l , para cada sentido de circulación.

A

AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de luminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

La figura 4 de la ITC-EA-07 refleja el área límite citada anteriormente, siendo H la altura de montaje de las luminarias de la instalación considerada.

3. MEDIDA DE ILUMINANCIA.

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa

$$\text{mediante: } E = \Sigma (I \cdot \cos^3 \gamma / h^2)$$

Siendo, I la intensidad luminosa,
 γ el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical
h la altura de la luminaria.
El sumatorio (Σ) comprende todas las luminarias de la instalación.

SELECCION DE LA RETICULA DE MEDIDA.

La retícula de medida es el conjunto de puntos en los que en el proyecto se calcularán los valores de iluminancia. En sentido longitudinal, la retícula cubrirá el tramo de superficie iluminada comprendido entre dos luminarias consecutivas. En sentido transversal, deberá abarcar el ancho de área aplicable, tal y como se representa en la figura 5 de la ITC-EA-07.

Los puntos de medida se dispondrán, uniformemente separados y cubriendo todo el área aplicable, como muestra la figura 5, siendo su separación longitudinal D, no superior a 3 m, y su separación transversal d, no superior a 1 m. El número mínimo de puntos en la dirección longitudinal N será de 3.

AREA LIMITE.

Con el fin de evitar el efecto de otras instalaciones de alumbrado en los valores medidos de iluminancia de una instalación, se establece un área límite dentro de la cual, deberá apagarse durante la medida, cualquier luminaria que no pertenezca a dicha instalación.

El área límite a considerar esta definida por una distancia al punto de medida de 5 veces la altura de montaje H de las luminarias de la instalación considerada.

METODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los "nueve puntos" permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades media (U_m) y general (U_g).

A partir de la medición de la iluminancia en quince puntos de la calzada (véase fig. 6 de la ITC- EA-07), se determinará la iluminancia media horizontal (E_m) mediante una media ponderada, de acuerdo con el denominado método de los "nueve puntos".

Mediante el luxómetro se mide la iluminancia en los quince puntos resultantes de la intersección de las abscisas B, C, D, con las ordenadas 1, 2, 3, 4 y 5, de la figura 6.

Teniendo en cuenta una eventual inclinación de las luminarias hacia un lado u otro, se debe adoptar como medida real de la iluminancia en el punto teórico P1 la media aritmética de las medidas obtenidas en los puntos B1 y B5 y así sucesivamente, tal y como consta en la tabla que se adjunta más adelante. La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9 / 16$$

Donde:

$$E_1 = (B1 + B5) / 2 \quad E_2 = (C1 + C5) / 2 \quad E_3 = (D1 + D5) / 2 \quad E_4 = (B2 + B4) / 2$$

$$E_5 = (C2 + C4) / 2 \quad E_6 = (D2 + D4) / 2 \quad E_7 = B3$$

$$E_8 = C3$$

$$E_9 = D3$$

La uniformidad media (U_m) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias E_i calculadas anteriormente y la iluminancia media (E_m).

La uniformidad general o extrema (U_g) se calcula dividiendo el valor mínimo de de las iluminancias E_i entre el valor máximo de dichas iluminancias.

4. MEDIDA DE ILUMINANCIA EN GLORIETAS.

La retícula de medida se representa en la figura 7 de la ITC-EA-07 y parte de 8 radios que tienen su origen en el centro de la glorieta, formando un ángulo entre ellos de 45°. El origen angular de los radios se elige arbitrariamente con independencia de la implantación de las luminarias.

El número de puntos de cálculo de cada uno de los 8 radios es función del número de carriles de tráfico del anillo de la glorieta, a razón de 3 puntos por carril de anchura (A), tal y como se representa en la figura 7.

En el caso de una implantación simétrica, el número de radios a considerar se podrá reducir a 2 consecutivos, que cubran un cuarto de la glorieta.

Cualquiera que sea el tipo de implantación de los puntos de luz -periférica o central-, exista simetría o no, la iluminancia media horizontal (E_m) del anillo de la glorieta será la media aritmética de las iluminancias (E_i) calculadas o medidas en los diferentes puntos de la retícula:

$$E_m = 1/n \sum E_i$$

La uniformidad media de iluminancia horizontal del citado anillo de la glorieta será el cociente entre el valor más pequeño de la iluminancia puntual (E_i) y la iluminancia media (E_m).

5. DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR

Se basa en el cálculo de la luminancia de velo: $L_v = 10 \cdot \sum (E_g/\theta^2)$ (en cd/m^2)

donde E_g (lux) es la iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión, y θ (grados) es el ángulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación. El sumatorio (\sum) está extendido a todas las luminarias de la instalación.

Se considera que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador (véase fig. 8 de la ITC-EA-07).

Para el cálculo de la luminancia de velo para cada hilera de luminarias, se comienza por la más cercana, alejándose progresivamente y acumulando las luminancias de velo producidas por cada una de ellas, hasta que su contribución individual sea inferior al 2% de la acumulada, y como máximo hasta las luminarias situadas a 500 m del observador. Finalmente, se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.

El incremento del umbral de percepción se calcula según la expresión:

$$TI = 65 \cdot L_v / (L_m)^{0,8} \text{ (en \%)}$$

Fórmula válida para luminancias medias de calzada (L_m) entre 0,05 y 5 cd/m^2 .

ANGULO DE APANTALLAMIENTO

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20° con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo, tal y como se representa en la figura 8.

POSICION DEL OBSERVADOR

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- a) El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada
- b) en dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre formando exactamente 20° con la línea de visión, es decir a una distancia igual a $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$. En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20°) y se considerará para los cálculos, el mayor valor de los dos.
- c) En dirección transversal se situará a $1/4$ de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500 m.

CONTROL DE LA LIMITACION DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS

En el caso de glorietas no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación representadas en las figuras 10 y 11 de la ITC-EA-07, con una altura de observación de 1,50 m.

- Posición 1

Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando el centro de la isleta.

- Posición 2

Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

6. RELACION ENTORNO SR

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los dos bordes de la calzada, tal y como se representa en la figura 12 de la ITC-EA-07.

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura (A_{SR}) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están despejados.

En presencia, por ejemplo, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea la calzada, se tomará para (A_{SR}) la anchura de este espacio.

La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN SENTIDO LONGITUDINAL.

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.

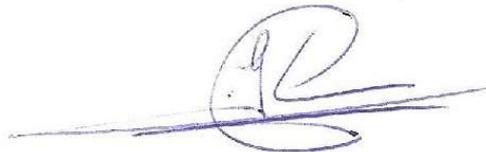
NUMERO Y POSICION DE LOS PUNTOS DE CALCULO EN EL SENTIDO TRANSVERSAL.

El número de puntos de cálculo será $n=3$ si $A_{SR} > 2,5$ m y $n=1$ en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función la anchura (A_{SR}) de la zona de cálculo, como:

$$d = 2 \cdot A_{SR}/n$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

Valencia, Marzo de 2023



El Ingeniero Industrial
Gaspar Castellano Garay
Colegiado nº 1832

4.- PRESUPUESTO

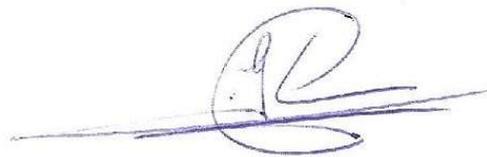
CONCEPTO	Cdad.	Precio	Importe
ML LINEA TRIFASICA, ALUMBRADO FORMADA POR TRES CABLES UNIPOLARES RV-K DE COBRE DE 6 mm ² DE SECCION, UN CONDUCTOR DE NEUTRO DE 6 mm ² INSTALACION EMPOTRADA Y AISLADA CON TUBO DE PVC FLEXIBLE DE Ø90 mm. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	135	12,5	1.687,50
ML LINEA MONOFASICA PARA ALIMENTACION LUMINARIAS DE 78 W, INSTALADA CON CABLE DE COBRE MULTIPOLAR DE DOS CONDUCTORES DE 2,5 mm ² DE SECCION,RV-K-06/1 KV. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	90	4,5	405,00
UD. COLUMNA TRONCOCONICA EN ALUMBRADO VIALES PINTOR BENEDITO Y POETA LLORENTE, FABRICADAS CON PRFV DE SECCION CIRCULAR VARIABLE DE ALTURA 7 m Y DIAMETRO EN CABEZA 76. INCLUSO PLACA DE ANCLAJE 400X400X30 Y 4 PERNOS M24 x 500 mm.	9	645	5.805,00
UD.LUMINARIA MODELO ROLLE 3286 DE DISANO, O EQUIVALENTE. TENSION 220/230 V, CON LAMPARA LED DE 78 W. TOTALMENTE INSTALADA. INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y MANO DE OBRA.	9	575	5.175,00
UD. CAJA DE CONEXIÓN Y PROTECCION DE LUMINARIA INSTALADA EN COLUMNA COMPUESTA POR CAJA CLAVED O SIMILAR MONOFASICA CON 2 FUSIBLES CILINDRICOS DE PROTECCION DE 6 A INSTALADA SEGÚN NORMAS	9	36	324,00
UD. CIMENTACIÓN PARA POSTE MEDIANTE ZAPATA DE DIMENSIONES 0,5 x 0,5 x 0,7 m. REALIZADA CON HORMIGÓN EN MASA HM-20. INCLUSO EXCAVACIÓN, Y RECIBIDO DE PLACA DE ANCLAJE.	9	242,6	2.183,40
M3 EXCAVACIÓN ZANJAS Y ARQUETAS EN TRAMO DE ZANJA URBANA PARA LSBT, MEDIANTE RETROEXCAVADORA CON MARTILLO ROMPEDOR EN TRÁNSITO-MEDIO CON UN ANCHO DE 60 CM, INCLUIDO EL CORTE Y LA DEMOLICIÓN DEL PAVIMENTO DE ASFALTO Y LA RETIRADA DE MATERIAL INCLUYENDO LA CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO.	66,1	48,44	3.199,95
ML CANALIZACIÓN TIPO EN ACERA Y CALZADA DE DIMENSIONES 300X590 MM, CON 2 TUBOS PVC DE DIÁMETRO 90 MM EMBEBIDOS EN PRISMA DE HNE-15/B/20. INCLUSO RELLENO CON ARENA, Y CINTA DE SEÑALIZACIÓN. SUBASE DE 100 MM DE HNE/20/B/20, MORTERO DE CEMENTO M-40A Y TERMINACIÓN CON BH-18P.	183,5	35	6.422,50
ML. ROTURA PAVIMENTO EN CALZADA CON RETIRADA TOTAL.	22	5,67	124,74
M2. REPOSICIÓN PAVIMENTACIÓN CON ASFALTO FRIO.	13,2	52	686,40
M3. TRANSPORTE DE MEZCLA SIN CLASIFICAR DE RESIDUOS INERTES PRODUCIDOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN, CON CAMIÓN, A VERTEDERO ESPECÍFICO, INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EXTERNA A LA OBRA O CENTRO DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.	33,03	2,77	91,49

UD. PUNTO DE PUESTA A TIERRA COMPUESTO POR PIQUETA DE COBRE DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE Ø=14 MM Y LONGITUD 200cm INCLUSO HINCADO Y CONEXIONES. MAS BRIDA DE CONEXION DE CABLE A PICA, CONSTRUIDA SEGUN NTE-IEP-5 MEDIDA LA LONGITUD TERMINADA.	4	31	124,00
UD.ARQUETA PREFABRICADA JUNTO A COLUMNA DE ALUMBRADO DE 40x40x60 cms, Y ESPESOR 8 cm SOBRE SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-10 Y TAPA DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO. INCLUSO TUBO PVC 40 mm DE DIÁMETRO PARA UNION A COLUMNA Y CRUCE PINTOR BENEDITO	10	96,35	963,50
ML. LINEA PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE AISLADO H07V-K DE 16 mm ² EN EL MISMO TUBO QUE LA ALIMENTACIÓN, Y ENTERRADO. INCLUSO AYUDAS DE ALBAÑILERIA Y CONEXION AL PUNTO DE PUESTA A TIERRA CONSTRUIDA SEGUN NTE-IEB-61 DESDE LA PRIMERA DERIVACION HASTA LA ARQUETA DE CONEXION.	133,5	3,25	433,88
UD. DERIVACION DE PUESTA A TIERRA, INSTALADA CON CONDUCTOR DE COBRE H07V-K DE 16 mm ² DE SECCION, INCLUSO CONEXIÓN A PLACAS DE ANCLAJE DE COLUMNAS DE ALUMBRADO.	9	2,36	21,24
TOTAL			27.647,59

El presupuesto correspondiente al presente proyecto asciende a la cantidad de:

**VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE CON CINCUENTA Y NUEVE
EUROS**

Valencia, Marzo de 2023



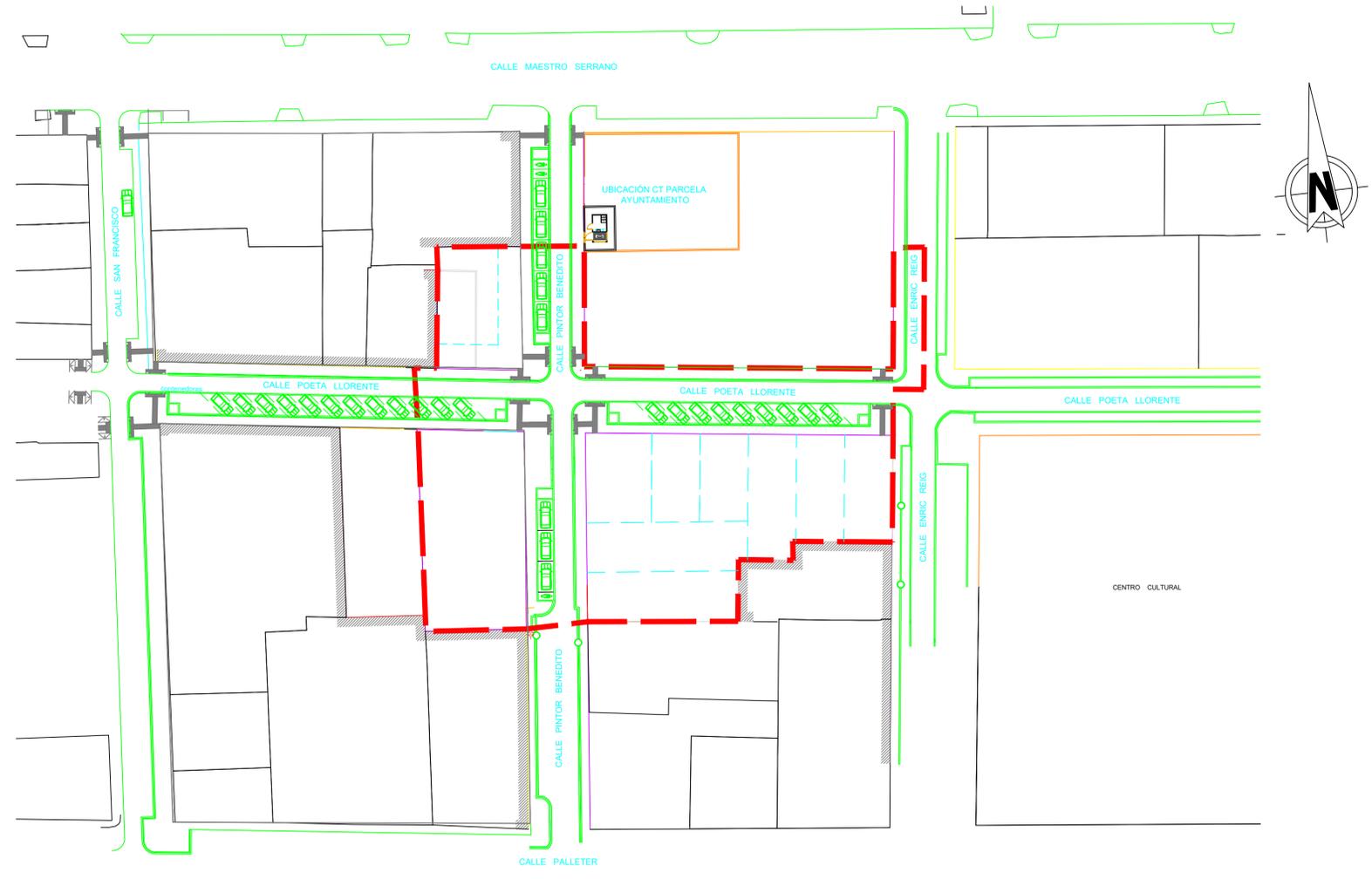
El Ingeniero Industrial

Gaspar Castellano Garay

Colegiado nº 1832

5.- PLANOS

PLANO Nº 1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº 2	CIRCUITOS ALUMBRADO VIALES
PLANO Nº 3	CANALIZACIONES
PLANO Nº 4	DETALLES ARQUETAS Y CANALIZACIONES
PLANO Nº 5	INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA
PLANO Nº 6	DETALLES APOYOS Y CIMENTACIÓN LUMINARIAS



TITULAR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROYECTO:	PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS CALLES PINTOR BENEDITO Y POETA LLORENTE DE PAIPORTA (VALENCIA)		
PLANO:	SITUACION		
SITUACION:	CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)		
FECHA:	MARZO 2023	ESCALA:	1/500
		Nº DE PLANO:	1



CALLE MAESTRO SERRANO

CALLE SAN FRANCISCO

CALLE PINTOR BENEDITO

CALLE ENRIQUE REIG

CALLE POETA LLORENTE

CALLE POETA LLORENTE

CALLE ENRIQUE REIG

CALLE PINTOR BENEDITO

CENTRO CULTURAL



contenedores

-  LUMINARIA DISANO 3286 ROLLE high performance 78 W
-  LUMINARIAS EXISTENTES
-  ARQUETA 400x400x600 mm. CON TAPA PRFV
-  DERIVACIÓN LUMINARIA MANGUERA BIPOLAR RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 mm² Cu
-  EXTENSIÓN RED ALUMBRADO CABLE UNIPOLAR RV-K 0,6/1 kV 4x6 mm² Cu
-  RED EXISTENTE CABLE UNIPOLAR RV-K 0,6/1 kV 4x6 mm² Cu

TITULAR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROYECTO:	PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS CALLES PINTOR BENEDITO Y POETA LLORENTE DE PAIPORTA (VALENCIA)		
PLANO:	CIRCUITOS ALUMBRADO VIALES		
SITUACION:	CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)		
FECHA:	MARZO 2023	ESCALA:	1/250
		Nº DE PLANO:	2



GASPAR CASTELLANO GARAY
INGENIERO INDUSTRIAL
C.O.I. N. 1.832

CALLE MAESTRO SERRANO

CALLE SAN FRANCISCO

CALLE PINTOR BENEDITO

CALLE ENRIQUE REIG

CALLE POETA LLORENTE

CALLE POETA LLORENTE

CALLE ENRIQUE REIG

CALLE PINTOR BENEDITO

CENTRO CULTURAL



contenedores

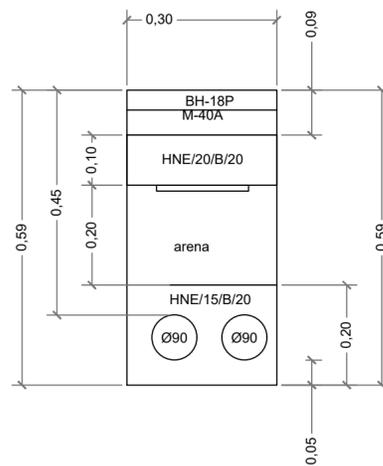
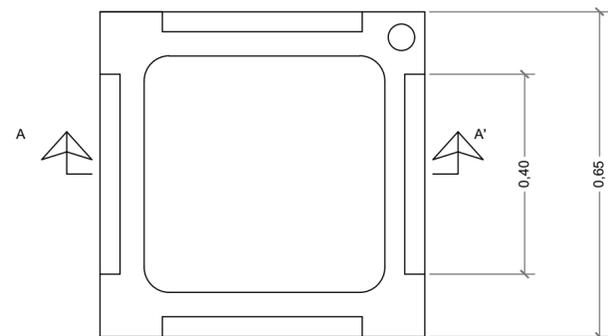
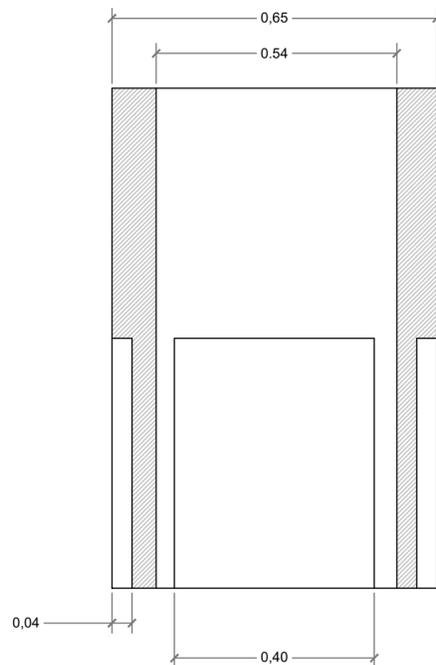
- CANALIZACIÓN EXISTENTE
- CANALIZACIÓN A PROYECTAR
- ARQUETA 400x400x600 mm. CON TAPA PRFV

TITULAR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROYECTO:	PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS CALLES PINTOR BENEDITO Y POETA LLORENTE DE PAIPORTA (VALENCIA)		
PLANO:	CANALIZACIONES		
SITUACION:	CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)		
FECHA:	MARZO 2023	ESCALA:	1/250
		Nº DE PLANO:	3



GASPAR CASTELLANO GARAY
INGENIERO INDUSTRIAL
COL. N. 1.832

DETALLE ARQUETA AP
SECCION A-A'



CANALIZACIÓN ALUMBRADO
EN CALZADA Y ACERA

Portezuela de Registro

Línea de unión
cable de Cu aislado
1x16 mm² sección mín.

Nivel de acera

Marco y tapa de
PRFV

Bloque Macizo de Hormigon
HM-20 de 15 cm de Espesor

Tubo de PVC corrugado
IK-07 de Ø 40 mm
Tubo P.V.C. rígido liso
IK-07 Ø int. 90 mm

Pica de Cu de Ø 14,6 mm
y 2.0 m de longitud

Tubo PVC Ø 16 mm rígido liso
Cable de Puesta a Tierra
H07V-K 1x16 mm² Cu
Grava para drenaje

NOTA: SE INSTALARÁ UN ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA CADA 5 SOPORTES, Y EN EL PRIMER Y ULTIMO SOPORTE DE CADA LINEA

TITULAR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROYECTO:	PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS CALLES PINTOR BENEDITO Y POETA LLORENTE DE PAIPORTA (VALENCIA)		
PLANO:	DETALLES ARQUETAS Y CANALIZACIONES		
SITUACION:	CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)		
FECHA:	MARZO 2023	ESCALA:	1/10
		Nº DE PLANO:	4



CALLE MAESTRO SERRANO

CALLE SAN FRANCISCO

CALLE PINTOR BENEDITO

CALLE ENRIQUE REIG

CALLE POETA LLORENTE

CALLE POETA LLORENTE

CALLE ENRIQUE REIG

CALLE PINTOR BENEDITO

CENTRO CULTURAL



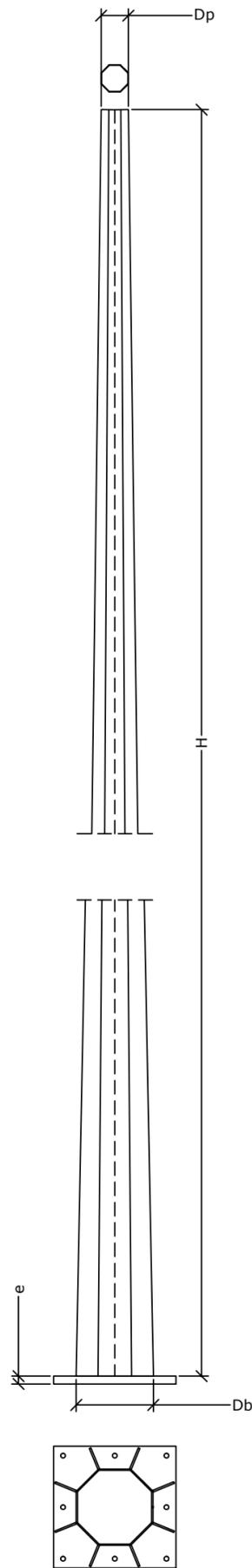
contenedores

-  ARQUETA LUMINARIA 400x400x600 mm. CON PICA DE PUESTA A TIERRA DE ACERO-COBRE Ø14,6 mm
-  CONDUCTOR DE PROTECCIÓN H07V-K Cu 16 mm²

TITULAR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROYECTO:	PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS CALLES PINTOR BENEDITO Y POETA LLORENTE DE PAIPORTA (VALENCIA)		
PLANO:	INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)		
SITUACION:	CALLE ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)		
FECHA:	MARZO 2023	ESCALA:	1/250
		Nº DE PLANO:	5

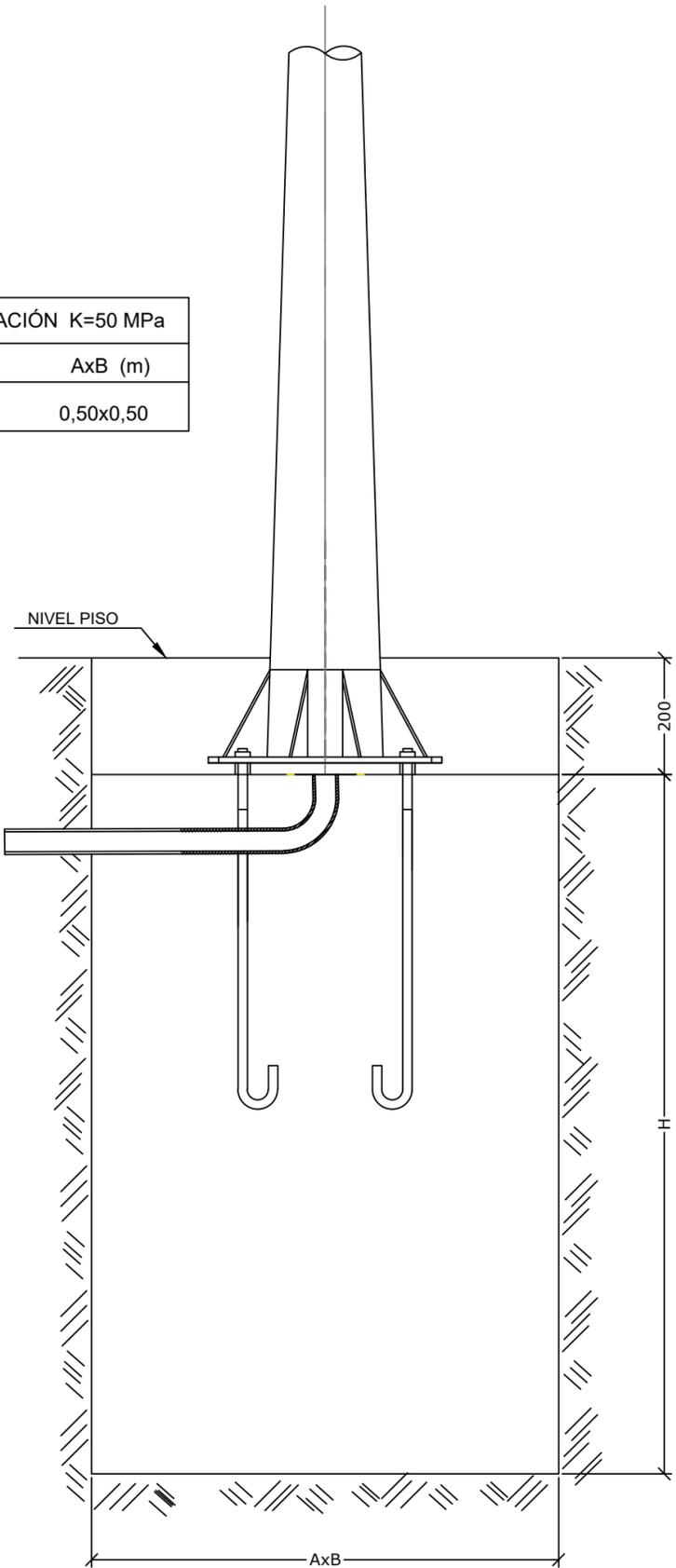
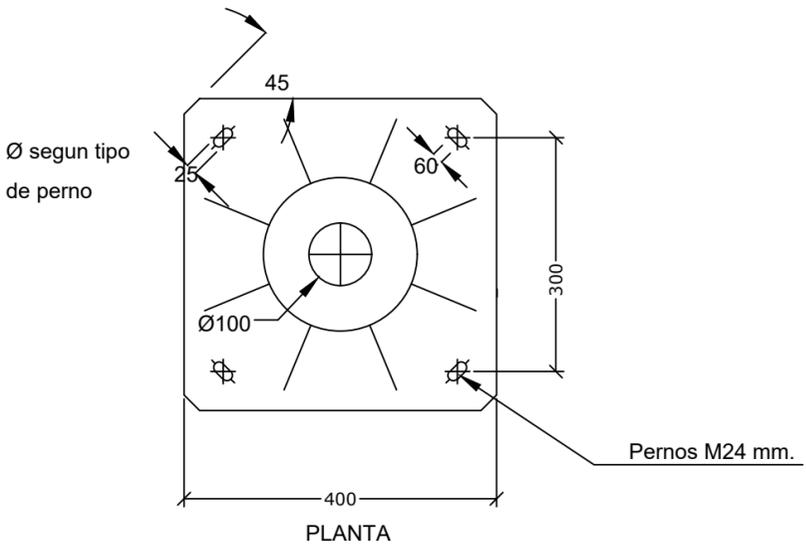


GASPAR CASTELLANO GARAY
INGENIERO INDUSTRIAL
COL. N. 1.832



DIMENSIONES CIMENTACIÓN K=50 MPa		
VIAL	H (m)	AxB (m)
CALLES	0,70	0,50x0,50

PLACA ANCLAJE
Esc. 1/10



DIMENSIONES APOYOS PRFV					
VIAL	H (m)	DIÁMETRO PUNTA (mm)	DIÁMETRO BASE (mm)	PLACA BASE (mm)	PRNOS M x L (mm)
CALLES	7,00	60	186	400x400x30	M24 x 500

TITULAR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA	
PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA	
PROYECTO:	PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS CALLES PINTOR BENEDITO Y POETA LLORENTE DE PAIPORTA (VALENCIA)	
PLANO:	DETALLES APOYOS Y CIMENTACIÓN LUMINARIAS	
SITUACION:	CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)	
FECHA:	MARZO 2023	ESCALA: 1/10
		Nº DE PLANO: 6



6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

INTRODUCCION

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas. Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

DERECHOS Y OBLIGACIONES.

DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2.DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un

adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

3.DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un

adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas 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 la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

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

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de

partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

4.DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Red de Alumbrado Público* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450759,08 euros.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar,

etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (herralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc.).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

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

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatillas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigosa, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc.) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxiacorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de agrupamientos o caídas desde altura.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

4.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las ***normas de desarrollo reglamentario*** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

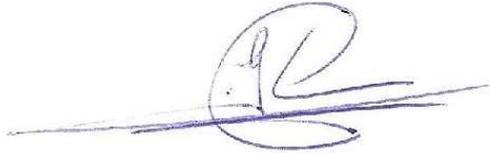
PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeable.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión

Valencia, Marzo de 2023



El Ingeniero Industrial
Gaspar Castellano Garay
Colegiado nº 1832

PROYECTO ALUMBRADO_firmado

Puede acceder a este documento en formato PDF - PAdES y comprobar su autenticidad en la Sede Electrónica usando el código CSV siguiente:



URL (dirección en Internet) de la Sede Electrónica: <https://paiporta.sedipualba.es/>

Código Seguro de Verificación (CSV): JZAA AC9H DZJ7 WC4Z AMXW

En dicha dirección puede obtener más información técnica sobre el proceso de firma, así como descargar las firmas y sellos en formato XAdES correspondientes.

Resumen de firmas y/o sellos electrónicos de este documento

Huella del documento para el firmante	Texto de la firma	Datos adicionales de la firma
	Registrado el 07/03/2024 a las 10:00 Nº de entrada 4732 / 2024	Sello electrónico - 07/03/2024 10:04 Sede Electrónica AYUNTAMIENTO DE PAIPORTA
	<i>El documento original contiene al menos una firma realizada fuera de la Sede Electrónica y que no se pudo validar. Si necesita obtener el documento con las firmas originales, acceda con el CSV en la Sede Electrónica.</i>	