



**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE  
SANTA CRUZ DE TENERIFE**

**SERVICIO TÉCNICO  
DE PROYECTOS URBANOS  
INFRAESTRUCTURA Y OBRAS**



## **ALUMBRADO PÚBLICO VUELTA LOS PÁJAROS**

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



**INDICE**

## INDICE GENERAL

### MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.- OBJETO DEL PROYECTO

#### 2.- PETICIONARIO

#### 3.- EMPLAZAMIENTO

#### 4.- DESCRIPCIÓN GENERAL

#### 5.- DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS A APLICAR.

#### 6.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL

6.1.- *Potencia prevista.*

6.2.- *Potencia instalada. Potencia a contratar.*

#### 7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

7.1.- *Suministro de la energía.*

7.2.- *Centro de transformación.*

7.3.- *Otras instalaciones vinculadas.*

7.4.- *Influencias externas.*

7.5.- *Acometida.*

7.5.1.- *Afecciones a Terceros*

7.6.- *Caja General de Protección.*

7.7.- *Caja General de Protección y Medida.*

7.8.- *Interruptor de protección contra incendios*

7.9.- *Línea General de Alimentación.*

7.10.- *Contadores o Equipos de Medida*

7.11.- *Derivaciones Individuales.*

7.12.- *Dispositivos de Control de Potencia*

7.13.- *Dispositivos Generales de Mando y Protección.*

7.14.- *Instalaciones Interiores o Receptoras.*

7.15.- *Instalación de uso común.*

7.16.- *Instalaciones en locales de pública concurrencia.*

7.17.- *Instalaciones en garajes y establecimiento ATEX.*

7.18.- *Instalaciones en Locales de características especiales. Locales húmedos.*

7.19.- *Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes.*

7.20.- *Instalaciones de alumbrado Exterior (descripción, ubicación y cálculo).*

7.21.- *Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte.*

7.22.- *Locales a efectos de servicio eléctrico.*

7.23.- *Aparatos de Caldeo.*

7.24.- *Cables y folios radiantes en viviendas.*

7.25.- *Aire Acondicionado.*

7.26.- *Agua Caliente Sanitaria y Climatización.*

7.25.- *Instalaciones eléctricas en muebles.*

7.28.- *Instalaciones de bañeras de Hidromasajes, cabinas de duchas y aparatos análogos.*

### INDICE

---

- 7.29.- *Instalaciones de sistemas de automatización.*
- 7.30.- *Puesta a tierra.*
- 7.31.- *Sistema de protección frente al rayo.*
- 7.32.- *Equipos de corrección de energía reactiva.*
- 7.33.- *Suministro de energía fotovoltaica.*
- 7.34.- *Tomas de corriente monofásica.*
- 7.35.- *Tomas de corriente trifásica.*

## **8.- ADECUACIÓN AL REAL DECRETO 1890:2008 REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALDO. EXTERIOR.**

- 8.1.- *Clasificación de las vías y selección de las clases de Aldo.*
- 8.2.- *Relación de luminarias, lámparas y auxiliares y potencia.*
- 8.3.- *Limitación de la contaminación luminosa.*
- 8.4.- *Calificación energética de la instalación.*

## **9.-CONSIDERACIONES FINALES.**

- 9.1.- *Presupuesto.*
- 9.2.- *Impacto Ambiental.*
- 9.3.- *Estudio Geotécnico.*
- 9.4.- *Duración de las obras.*
- 9.5.- *Revisión de Precios.*
- 9.6.- *Clasificación exigible al contratista.*
- 9.7.- *Control topográfico y de calidad.*
- 9.8.- *Normas e instrucciones consideradas.*
- 9.9.- *Declaración de obra completa.*
- 9.10.- *Datos complementarios.*
- 9.11.- *Accesibilidad.*

## **MEMORIA JUSTIFICATIVA.**

### **POTENCIA TOTAL.**

### **CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULO.**

- 1.1.- *Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor.*
- 1.2.- *Temperatura.*
- 1.3.- *Corrientes de cortocircuito.*
- 1.4.- *Elección económica del conductor.*

### **2.- ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES.**

- 2.1.- *Influencias externas.*
- 2.2.- *Canalizaciones.*

### **3.- ACOMETIDA.**

### **4.- ELECCIÓN DE LA CGP O DE CPM.**

### **5.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.**

## **INDICE**

---

**6.- UBICACIÓN DE CONTADORES.**

**7.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.**

**8.- CIRCUITOS INTERIORES.**

*8.1.- Protecciones Generales.*

*8.2.- Definición y características de la instalación interior.*

**9.- SUMINISTROS COMUNES.**

**10.- SUMINISTRO DE SEGURIDAD O SECUNDARIOS.**

**11.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO.**

**12.- PUESTA A TIERRA.**

**13.- SISTEMA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO.**

**14.- CALCULOS LUMÍNICOS**

**15.- REAL DECRETO 1890/2008 REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.**

**ANEXO CÁLCULO LUMÍNICO**

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**PLANOS.**

**INDICE**

---

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TECNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



**MEMORIA**

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1. OBJETO DEL PROYECTO.**

El Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, en su constante interés de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, ha decidido que se realice la reforma integral del alumbrado público existente en la Vuelta de los Pájaros, que corresponde con el centro de mando 40 Zona III de esta ciudad, debido a que la instalación existente está obsoleta, con graves problemas de acceso a las líneas eléctricas para el mantenimiento y con un consumo excesivo. Es por tal motivo que se hace necesaria la redacción de la separata eléctrica que contemple las actuaciones a desarrollar en el alumbrado público de la instalación.

Al objeto de proyectar lo expuesto, es por lo que se ha decidido que se realice el estudio correspondiente, por lo que ha encargado la ejecución del presente Proyecto al Servicio Técnico de Proyectos Urbanos, Infraestructura y Obras, siendo el autor de éste el Ingeniero Industrial que lo suscribe, colegiado nº 167 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife, con el fin de definir las características técnicas de la instalación y obtener las preceptivas autorizaciones administrativas.

El objeto del presente Proyecto tiene dos finalidades:

- 1)-. Definir las obras necesarias a realizar, entre las que se encuentran las correspondientes a las instalaciones de Baja Tensión, como asimismo presentar los cálculos justificativo de las soluciones adoptadas, adaptando dichas instalaciones al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y los demás vigentes que le sean de aplicación, para que cumpla con las condiciones técnicas a las que debe adaptarse.
- 2)-. Servir de base para realizar los trámites pertinentes ante los Organismos Oficiales competentes a fin de su posterior puesta en marcha.

### **2. PETICIONARIO.**

El peticionario de la obra descrita en el presente Proyecto es el Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, con los siguientes datos:

Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife.  
C.I.F.: P 3803800- F  
Domicilio: C/ Viera y Clavijo nº 46. C.P. 38004  
Telf.: 922 60 60 00 // 922 013 232  
Santa Cruz de Tenerife.

**MEMORIA**

### 3. EMPLAZAMIENTO.

Se proyecta la instalación en el Barrio de Ballester, en el Distrito Ofra-Costa Sur, en la zona de viviendas unifamiliares limitada por la Carretera Santa Cruz-Laguna, la Avenida Angel Romero y la C/Pedro Suárez Hernández, donde se indica en el plano de situación adjunto.



### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL.

Esta actuación consiste en la remodelación integral de la instalación de alumbrado público del centro de mando 40 Zona III, cuyo cuadro, líneas y luminarias son obsoletos, no satisfaciendo los requerimientos reglamentarios exigibles. Es por tal motivo que se proyecta la remodelación integral de la instalación.

En resumen, se proyecta:

- Nuevo centro de mando a ejecutar junto al existente.
- Red de alimentación subterránea por canalización ejecutada al efecto.
- Instalación de todas las columnas y luminarias.
- Legalización y puesta en funcionamiento de la instalación.

## MEMORIA

## 5. DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS A APLICAR.

Las obras del presente Proyecto se realizarán cumpliendo la siguiente normativa:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **REAL DECRETO 1890\_2008** Reglamento Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **LEY 31/1988 de 31 de octubre**, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- **REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo**, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la calidad astronómico de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- **DECRETO 161/2006**, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **ORDEN de 13 de julio de 2007**, por la que se modifica el anexo IX “Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.”, del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, que regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **ORDEN de 16 de Abril de 2010**, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **ORDEN de 19 de mayo de 2010**, por la que se rectifica error por omisión existente en la Orden de 16 de abril de 2010, que aprueba las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **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.
- **Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre**, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico y modifica el R.D. 1955/2000.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

## MEMORIA

- **Código Técnico Edificación. Documento Básico de Utilización (DB SU).** R.D. 314/2006, modificado por el R.D. 1371/2007 y por la Orden Ministerial VIV/984/2009, de 15 abril (BOE 23/04/2009).
- **Código Técnico Edificación. Documento Básico Ahorro de energía (DB HE 3)** sobre Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, R.D. 314/2006, modificado por el R.D. 1371/2007.
- **Real Decreto 47/2007, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **ORDEN de 25 de mayo de 2007**, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre** de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- **Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- **Ley sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo.** R.D. NUM. 485/1997 de 14 de Abril de 1997. R.D. 486/1997 de 14 de Abril de 1997.
- **Guía Técnica** para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- **REAL DECRETO 1890/2008** Reglamento Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior
- **REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre** sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)  

**Modificado por la ORDEN de 11 de julio de 1986**, por la que se modifica el Anexo del REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía (BOE de 21/07/86).
- **REAL DECRETO 401/1989, de 14 de abril**, por el que se modifica el R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los

## MEMORIA

candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)

- **ORDEN de 16 de mayo de 1989**, por la que se modifica el anexo del R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- **REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de Diciembre**, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación.
- **ORDEN de 13 de enero de 1999**, afecta al REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de Diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación. Deroga parcialmente especificaciones referentes a accesorios de fundición maleables del Anexo.
- **Ordenanzas Municipales** del Excmo. Ayuntamiento de S/C de Tenerife.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

## 6. PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL.

Esta actuación consiste en la remodelación del alumbrado público existente del centro de mando 40 Zona III. En la tabla siguiente se muestra los números de póliza de los suministros, además de la tarifa, potencia contratada, potencia instalada, tensión de suministro y fases.

C.M.	ZONA	CUPS	TARIFA	Potencia Contratada	Potencia Instalada	Tensión	Nº Fases
40	III	ES0031607595122001KE0F	2.1DHA	13	7,8	400	3

A continuación se muestra la actuación proyectada, indicando los puntos existentes antes de la reforma y la situación final, con el tipo y potencia de lámpara, modelo de luminaria, potencia unitaria activa y total:

## MEMORIA

**Instalación preexistente en el C.M. 40-Zona III.**

CALLES	Nº	LUMINARIA	LÁMP	POT. UNIT. (W)	POT. TOTAL (W)
Arturo Ballester	4	GRECO OV - 15	VSAP	100	400
Daniel Fernández del Castillo	4	GRECO OV - 15	VSAP	100	400
Eduardo Dominguez	12	GRECO OV - 15	VSAP	100	1200
Herraiz Malo	10	GRECO OV - 15	VSAP	100	300
Luque Alcalá	3	GRECO OV - 15	VSAP	100	300
José Espejo	6	GRECO OV - 15	VSAP	100	600
Juan Martí	6	GRECO OV - 15	VSAP	100	600
Luis Extremera	10	GRECO OV - 15	VSAP	100	1000
Pérez Soto	12	GRECO OV - 15	VSAP	100	1200
Rivas Moreno	10	GRECO OV - 15	VSAP	100	1000
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>				<b>7.800</b>

**Instalación definitiva en el C.M. 40-Zona III.**

CALLES	Nº	TIPO	TIPO	POT. UNIT. (W)	POT. TOTAL (W)
Arturo Ballester	3	LUMA 1	LED69	69	207
Daniel Fernández del Castillo	7	LUMA 1	LED69	69	483
Eduardo Dominguez	7	LUMA 1	LED69	69	483
Herraiz Malo	8	LUMA 1	LED69	69	552
Herraiz Malo	3	LUMA 1	LED80	120	360
Luque Alcalá	2	LUMA 1	LED69	69	138
Luque Alcalá	1	CORELINE	LED80	80	80
José Espejo	4	LUMA 1	LED69	69	276
Juan Martí	7	LUMA 1	LED69	69	483
Luis Extremera	6	LUMA 1	LED69	69	414
Pérez Soto	6	LUMA 1	LED69	69	414
Rivas Moreno	6	LUMA 1	LED69	69	414
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>				<b>4.304</b>

Lo que implica que una disminución de la potencia instalada en el Centro de Mando 40 Zona III de 3.496 W, pasando de 7.800 W a 4.304 W.

Al tener el suministro una potencia contratada de 13 kW, no se contempla la modificación del suministro existente, no siendo preciso solicitar un nuevo punto de conexión.

**6.1.- POTENCIA PREVISTA**

La potencia prevista total para el centro de mando 40 Zona III de alumbrado público es de 4.304 W (se disminuye en un 67 % la potencia contratada, y en un 44,8 % la potencia instalada).

**MEMORIA**

## 6.2.- POTENCIA INSTALADA. POTENCIA A CONTRATAR.

Al ser la potencia instalada inferior a la contratada, se propone reducir la potencia contratada a 4.500 W.

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

### 7.1. Suministro de energía.

La instalación que describe este proyecto comienza a partir del punto de conexión. Supone disminuir la potencia del suministro existente. Las características de dicho suministro es:

C.M.	ZONA	CUPS	TARIFA	Potencia Contratada	Potencia Instalada	Tensión	Nº Fases
40	III	ES0031607595122001KE0F	2.1DHA	13	7,8	400	3

Por tal motivo no es necesario solicitar nuevo punto de conexión de la Compañía Suministradora.

La instalación proyectada supone una disminución de la potencia instalada del suministro existente de 3.496 W, aunque se regulariza la potencia contratada (el suministro cuenta con máxímetro). No se modifica el punto de conexión del que se alimenta el actual suministro, por lo que no es preciso modificar la acometida

Las características de la tensión de suministro son:

- Tensión Nominal: 230/400V
- Distribución: Trifásica.
- Frecuencia: 50 Hz

### 7.2. Centro de Transformación

No posee centro de transformación.

### 7.3. Otras instalaciones vinculadas

No existen otras instalaciones vinculadas.

### 7.4. Influencias externas

Los principales tipos de influencias externas a las que puedan verse sometidas cada una de las partes de la instalación, según norma UNE 20460-5-52, son las que a continuación se mencionan:

#### **ACOMETIDA.**

- Temperatura ambiente
- Presencia de cuerpos sólidos
- Choques mecánicos
- Otros esfuerzos mecánicos.

#### **DERIVACIONES INDIVIDUALES E INSTALACION INTERIOR.**

- Temperatura ambiente

#### **MEMORIA**

- Presencia de cuerpos sólidos
- Choques mecánicos
- Otros esfuerzos mecánicos

Una vez analizadas las influencias externas que pueden actuar sobre cada una de las partes que componen la instalación, elegiremos el tipo de canalización más adecuado.

Las canalizaciones elegidas para cada una de las partes de la instalación, teniendo en cuenta las influencias externas descritas en el apartado anterior, son las que a continuación se describen, con su correspondiente instalación de referencia según norma UNE 20460-5-523.

#### **ACOMETIDA**

Canalización enterrada con tubos protectores de características mínimas, resistencia a la compresión 250 N y resistencia al impacto grado Ligero según Norma UNE 50086-2-4.

#### **DERIVACIONES INDIVIDUALES.**

Conductores aislados en tubos o cables multiconductores en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra, instalaciones de referencia B y B2 según UNE 20460-5-523 e ITC-BT-19.

### **7.5. Acometida**

La acometida, como se comentó anteriormente, no se modifica, al no variar el punto de conexión del suministro de alumbrado público existente.

### **7.6. Caja general de protección**

En caso de ser necesario, se instalará una nueva caja general de protección. Dicha Caja General de Protección estará realizada en armario de poliéster prensado con fibra de vidrio tipo PLA 1253 de Himel o similar, de 320x500mm, dotado de placa de doble fondo, tres bornas bimetálicas de doble piso, dispondrá de tres bases tipo NH-0, embarrado de pletina de Cobre, barra seccionable para neutro y tres fusibles NH-0 de 100 A, incluso separadores y placa de metacrilato de protección, placa de señalización de peligro eléctrico. Se sellarán todos los orificios de entrada y salida de conductores con espuma de poliuretano.

No hace falta que dicha envolvente se cierre mediante una puerta de protección, preferentemente de aluminio o acero inoxidable, y en cualquier caso con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, debido que se ubicará dentro de un nicho, destinando para tal fin, junto al nicho para el equipo de medida, donde la puerta instalada cumple con estas características.

### **7.7. Caja General de Protección y Medida**

No procede, al existir una CGP y módulo de contadores.

### **7.8. Interruptor de protección contra incendios**

No posee interruptor de protección contra incendios.

### **7.9. Línea general de alimentación**

La línea general de alimentación no se modifica, al reducirse la potencia instalada en la instalación.

## **MEMORIA**

### 7.10. Contadores o Equipos de Medida

Al pasar de una potencia contratada de 13 kW a 4,5 kW no es necesario cambiar el módulo de contadores existente.

### 7.11. Derivación Individual

Se instalará según prescripciones de la ITC-BT-15 (Instalaciones de Enlace. Derivaciones Individuales). En concreto se trata de conductores de cobre aislados, en el interior de tubos empotrados.

Se instalará en tubo de diámetro 110 mm., que permite aumentar la sección de los conductores instalados en más de un 100 %.

Del contador partirá la línea de Derivación Individual de 4(1x25) mm<sup>2</sup> de cables unipolar libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) RZ1-K (AS) 0,6/1kV, de sección uniforme en todo el recorrido hacia el Cuadro General de Protección que se situará en el lugar marcado en el Plano de distribución en planta, además del hilo de mando necesario que posibilite la aplicación de diferentes tarifas, con conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm<sup>2</sup> y color rojo, de aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) ESO7Z1-K(AS)450/750V.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme en todo el recorrido.

**DERIVACIÓN INDIVIDUAL: 4 (1 x 25) mm<sup>2</sup>** con tensión nominal de aislamiento de 0,6/1 kV. Denominación Técnica **RZ1 – K (AS) + 1x1,5 mm<sup>2</sup> ESO7Z1-K(AS)**

### 7.12. Dispositivos de Control de Potencia

En este caso se hará uso de un máxímetro para el control de la potencia contratada, donde la potencia demandada en cualquier momento no podrá ser superior a la máxima admisible técnicamente en la instalación, definida esta por la intensidad asignada del interruptor general automático.

Según lo dispuesto en el R.D. 1955/2000, modificado por R.D. 1454/2005, se instalará un Interruptor Automático Regulable (IAR), que podrá coincidir con el IGA de la instalación, que limite la potencia máxima que se pueda demandar en función de la potencia contratada.

### 7.13. Dispositivos Generales de Mando y Protección

#### a Situación del cuadro de distribución

Los cuadros que albergan los dispositivos generales de mando y protección no se modifican, debiendo contar con las precauciones oportunas para evitar el acceso al mismo del público en general, por lo que tendrá su correspondiente puerta y su señalización de peligro eléctrico.

#### b Número de cuadros eléctricos. Composición y características. Envoltentes.

Existe un único cuadro general que alberga todos los dispositivos de mando y protección de la instalación del alumbrado público. Desde el cuadro de mando y protección parten los distintos circuitos que alimentarán los diferentes receptores de alumbrado.

## MEMORIA

El Cuadro General de Protección aloja todos los elementos de maniobra y protección para toda la instalación, compuesto por interruptores diferenciales y magnetotérmicos para los distintos circuitos.

En los cuadros se identifican todos los circuitos y componentes, (número y nombre) tensión de suministro y numeración de bornas.

Todas las entradas y salidas de líneas deberán disponerse por la parte inferior del armario. La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

**c Interruptor General Automático (IGA)**

El Interruptor General de Corte se aloja en la parte superior del Cuadro. El interruptor general del cuadro debe ser de 25 kA de Poder de Corte como mínimo, conforme a la Norma UNE-EN-60947-2 y curva D.

El cableado de maniobra será con cable de 0,75 mm<sup>2</sup>. Normalizado con designación 07Z1-K.

**d Medidas de protección contra sobrecorrientes (ITC BT – 22, ITC BT – 26)**

Todos los circuitos eléctricos de salida del cuadro general del local estarán protegidos contra las sobrecorrientes por medio de interruptores automáticos magnetotérmicos, para lo cual la interrupción de dichos circuitos se dará en un tiempo conveniente o estarán dimensionados para las sobrecorrientes previsibles según lo prescrito en la Instrucción ITC-BT-22.

**e Medidas de protección contra sobretensiones (ITC BT – 23, ITC BT – 26)**

En aplicación de la ITC-BT-23, se considera la instalación de categoría I, con equipos muy sensibles a las sobretensiones, tomando las medidas de protección fuera de los equipos a proteger, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Para la elección de la corriente máxima de descarga del limitador, considerando el riesgo de la carga, la capacidad de flujo del limitador debe ser de 40 kA.

Teniendo en cuenta las características de la instalación, se instalará un limitador de sobretensiones modelo PRD40r para cada suministro, con un interruptor automático de desconexión de 40 A curva C.

Los limitadores de sobretensiones enchufables permiten sustituir rápidamente los cartuchos dañados. Es un dispositivo de Tipo 2 destinado a limitar las sobretensiones transitorias y derivar las ondas de corriente hacia tierra para limitar la amplitud de la sobretensión a un valor no peligroso para la instalación y la aparamenta eléctrica.

Este limitador tiene un nivel de protección  $\leq 1,4$  kV en modo común (neutro a tierra) y  $\leq 1,1$  kV en modo diferencial (fase a neutro), con una tensión máxima en funcionamiento continuo de 260 V (neutro a tierra) y 340 V (fase a neutro).

**f Medidas de protección contra los contactos directos e indirectos**

- Contactos directos:

Para evitar los contactos directos la instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-24, Apdo. 3, siguiéndose todo lo expuesto en la Norma UNE 20.460 -4-41. Realizándose mediante la interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la

**MEMORIA**

instalación por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior al miliamperio.

- Contactos indirectos:

Para evitar los contactos indirectos la instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-24, Apdo. 4. Se Realizará mediante el uso de interruptores diferenciales que desconectarán el circuito defectuoso, cuando la intensidad de defecto a tierra supere el valor de la intensidad nominal de defecto del aparato.

La máxima resistencia a tierra se calculará mediante la siguiente expresión:

$$R_t = \frac{U_c}{I_n}$$

donde:

- R<sub>t</sub> Resistencia máxima a tierra.
- U<sub>c</sub> Tensión máxima admisible de contacto.
- I<sub>n</sub> Intensidad nominal de defecto del interruptor diferencial.

La tensión de contacto máxima admisible se considera para locales secos, 50 voltios con relación a tierra. Para locales húmedos o mojados (emplazamientos conductores) esta tensión es de 24 Voltios con relación a tierra, según se dicta en la Instrucción ITC-BT-18.

Así, para locales secos, y usando interruptores diferenciales de corte por intensidad de defecto igual o superior a 30 mA., la resistencia a tierra máxima es:

$$R_t = \frac{U_c}{I_n} = \frac{50}{0,03} = 1.667\Omega$$

Para el caso de locales o emplazamientos conductores, igualmente:

$$R_t = \frac{U_c}{I_n} = \frac{24}{0,03} = 800\Omega$$

En ningún caso la resistencia óhmica de las masas conectadas a tierra será superior a 14 Ohmios.

#### **7.14. Instalaciones interiores o receptoras.**

El suministro proyectado alimenta exclusivamente el alumbrado público de la zona de actuación.

Desde el cuadro general de mando y protección parten las diferentes líneas de alimentación a los receptores instalados.

La sección de sus conductores será adecuada a la intensidad nominal de los receptores conectados, manteniéndose los existentes, justificándose en el anexo eléctrico que acompaña a la presente memoria, además de instalar una nueva línea para el alumbrado de la cancha, que se accionará, en el horario nocturno que se establezca, desde un pulsador manual por los usuarios de la misma.

Todos los circuitos estarán dotados de protección diferencial, mediante interruptores automáticos diferenciales de 4x40 A de intensidad nominal, así como 300 mA de sensibilidad.

#### **7.15. Instalaciones de uso común**

Al ser un único suministro no se contemplan instalaciones de uso común.

### **MEMORIA**

**7.16. Instalaciones en locales de pública concurrencia**

El suministro no dispone de este tipo de instalaciones.

**7.17. Instalaciones en garajes y establecimientos ATEX**

El suministro no dispone de este tipo de instalaciones.

**7.18. Instalaciones en locales de características especiales. Locales húmedos.**

El suministro no dispone de este tipo de instalaciones.

**7.19. Instalaciones con fines especiales. Piscinas y Fuentes**

El suministro no dispone de este tipo de instalaciones.

**7.20. Instalaciones de Alumbrado Exterior (descripción, ubicación y cálculo)**

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm<sup>2</sup>. En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm<sup>2</sup>., la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, tetrapolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 3x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 2 % (por normas municipales), inferior al valor exigido por el REBT-2002, en la que la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

El Centro de Mando se ubica en el lugar que se designa en planos, y dispone de un interruptor general de corte omnipolar, así como los dispositivos de protección contra contactos indirectos, cortocircuitos y sobrecarga de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La maniobra de encendido y apagado se realizará a través del controlador de led, programable, con la curva astronómica de orto/ocaso integrada.

**7.20.1. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS.**

Las canalizaciones a utilizar son existentes en su mayoría, ampliándose lo necesario. Como criterios generales, se expone, para las:

**MEMORIA**

## Zanjas.

Las zanjas en medianas, arcenes y jardines tendrán una profundidad de al menos 70 cm. de profundidad, situando la superficie superior de los tubos de PVC a una distancia de 50 cm bajo la rasante del pavimento, suelo de tierra o césped, con una anchura que será de 30 a 40 cm (según sean uno o dos tubos), pudiendo reducirse a 20 o 30, en caso de que existan otras canalizaciones que dificulten su ejecución.

Para su ejecución, se limpiará el fondo de la zanja de piedras y cascotes, instalándose separadores de PVC cada 80cm, colocando tubos de PVC liso, tipo presión según norma UNE-53.112 de 110 mm. de diámetro y 2,2 mm. de espesor mínimo, sobre estos separadores. Posteriormente se recubrirán con hormigón H-250 y con espesor de 10 cm. por encima de los tubos. A continuación se rellenará la zanja con productos de aportación seleccionados, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm. Las densidades de compactación exigidas serán al 95% del próctor modificado.

Se colocará una malla de señalización del ancho de la zanja reducido en 10 cm. a 15 cm. de la parte superior del dado de hormigón.

La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento proyectado.

En cuanto a las zanjas de cruce, tendrá una profundidad de aproximadamente 85 cm., de manera que la superficie superior de los tubos más próximos a la calzada se encuentre a 50 cm. por debajo del pavimento de la misma, y con una anchura de 40 cm. Una vez limpio el fondo de la zanja de piedras y cascotes, se instalarán separadores de PVC cada 80 cm., disponiéndose dos tubos de PVC de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor mínimo tipo presión (según norma UNE-53.112), rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón H-250, hasta 10 cm. sobre los tubos.

Se colocará una malla de señalización de 30 cm. de ancho a 10 cm. de la parte superior del dado de hormigón.

En cualquier caso, entre dos arquetas consecutivas los tubos de PVC lisos serán continuos, sin ningún tipo de empalme, y las canalizaciones serán ligeramente convexas, a fin de que el agua almacenada por condensación o filtrado circule hacia las arquetas.

Cuando existan cruces con otras canalizaciones, se dispondrá un tubo de PVC liso tipo presión, según norma UNE-53.112, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor mínimo, rodeado de una capa de hormigón H-250 de 10 cm. de espesor. La longitud del tubo hormigonado será como mínimo de 50 cm. a cada lado de la canalización existente, siendo la separación entre ésta y la pared exterior del tubo de plástico de al menos 15 cm., siempre que sea posible.

## Arquetas.

Las arquetas se ejecutarán con hormigón H-250 y un espesor mínimo de 15 cm. Las arquetas a ejecutar en la instalación de alumbrado son del tipo A-1 (50 x 50 cm) y del tipo A-2 (50 x 75 cm), con una profundidad de 80 cm. En cualquier caso, la superficie inferior de los tubos de PVC estará a 10 cm. sobre el fondo permeable de la arqueta.

El marco y la tapa serán de fundición modular de grafito esferoidal tipo FGE 42-12, según norma UNE-36.118, con testigo de control en forma de mamelón troncocónico de diámetro 15 mm y salida 3º.

El fondo de la arqueta quedará libre de cualquier pegote de hormigón, y será del propio terreno, con un lecho de grava gruesa de 15 cm. de espesor para facilitar el drenaje. En

## MEMORIA

su parte superior se enrasará con el pavimento proyectado, con una pendiente de un 2% que evite la entrada de agua.

Las dimensiones de las arquetas de cruce serán del tipo A-2, con una profundidad mínima de 1 metro.

### 7.20.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO.

El alumbrado se proyecta con las siguientes luminarias:

- Luminaria Luma 1 BGP623 68xLED-HB/WW OFR5 7110 lúmenes (Philips) o equivalente, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con 68 led con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA.
- Luminaria Luma 1 BGP623 1xECO108/830 OFR5 9720 lúmenes (Philips) o equivalente, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con 68 led con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA.



- Proyector CoreLine Tempo LEDBVP120 LED80/NM asimétrico (PHILIPS), o equivalente, con flujo luminoso de 8000 lm, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA.



#### Características generales

Hermeticidad bloque óptico: IP 66  
Resistencia a los impactos (vidrio): IK 08  
Clase de aislamiento eléctrico: II

#### MEMORIA

Cada luminaria estará dotada de dispositivo de protección contra cortocircuitos. Tendrá compensado el factor de potencia de acuerdo con la ITC-BT-09. Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.10-2, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

Las luminarias se instalarán en columnas tipo AM-10 de 6 y 8 metros de altura, en chapa de acero galvanizada.

Deberán estar dimensionadas con un coeficiente de seguridad no inferior a 3.5, debiendo pintarse según especificaciones de la Dirección facultativa.

De ser necesaria la instalación de algún soporte, se deberá presentar al Director Facultativo el certificado de homologación de todos los soportes a emplear.

No deberán permitir la entrada de lluvia, ni la acumulación de agua de condensación.

Dispondrán de una puerta en su base a una altura mínima de 0,30 m. del suelo, con grado de protección contra la proyección de agua, donde irán instalados los elementos de protección y maniobra; dicha puerta podrá sólo abrirse mediante el empleo de útiles especiales. Quedarán debidamente anclados en el suelo con doble tuerca, de manera que ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Estarán debidamente identificadas, incluyendo fecha de fabricación, debiendo troquelarse en la columna una vez instalada en su lugar definitivo.

Deberá cumplir estrictamente lo indicado en el Real Decreto 2642/1985, de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los báculos y columnas de alumbrado exterior.

En la instalación eléctrica se observará que los conductores sean de aislamiento 1 kV., la sección mínima será de 2,5 mm<sup>2</sup> y éstos no tendrán empalmes en el interior de las columnas. En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.

En general deberán cumplir con la instrucción ITC-BT-09 en su punto 6.

Los soportes se disponen en la ubicación idónea para optimizar los niveles lumínicos a conseguir minorando al máximo el consumo energético. A tal fin se sigue las recomendaciones de la CIE al respecto, así como las Normas Técnicas de las instalaciones de Alumbrado Público Municipales.

### **7.21. Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte**

En este caso la instalación no cuenta con ningún tipo de maquinas de elevación y transporte.

#### **MEMORIA**

**7.22. Locales a efectos de servicio eléctrico**

No hay locales afectos a un servicio eléctrico.

**7.23. Aparatos de caldeo**

No posee aparatos de caldeo.

**7.24. Cables y folios radiantes en viviendas**

No existe instalación eléctrica de este tipo.

**7.25. Aire acondicionado**

No posee equipos de aire acondicionado.

**7.26. Agua caliente sanitaria y climatización**

No posee equipos de A.C.S. y climatización.

**7.27. Instalaciones eléctricas en muebles**

No existe instalación eléctrica en muebles.

**7.28. Instalaciones de bañeras de Hidromasajes, cabinas de duchas y aparatos análogos**

No existe ninguna instalación de este tipo.

**7.29. Instalaciones de sistemas de automatización**

No cuenta con este tipo de instalaciones.

**7.30. Puestas a tierra.**

Se aplicará de manera general la ITC-BT-18, Instalaciones de puesta a tierra, así como las prescripciones de la ITC-BT-19, Instalaciones interiores o receptoras.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

Para conseguir una adecuada puesta a tierra y asegurar con ello unas condiciones mínimas de seguridad, deberá realizarse la instalación de acuerdo con las instrucciones siguientes:

La puesta a tierra se hará a través de picas de acero, recubiertas de cobre, si no se especifica lo contrario en otros documentos del proyecto.

La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 19 mm y su longitud será de dos metros.

**MEMORIA**

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas principales de tierra y sus derivaciones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm<sup>2</sup> de sección para las líneas principales a tierra, ni de 35 mm<sup>2</sup> de sección para las líneas de enlace con tierra si son de cobre.

Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerarán que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste magnético.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos, se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masa como con el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra mediante los conductores de protección, los cuales se unirán a una línea principal de tierra del local, conectada a pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro. Esta pica está enterrada en el suelo y registradas mediante una arqueta de puesta a tierra, con cerco y tapa de Ø 25 cm.

### **7.30.1. Red Equipotencial de Baños**

No procede al no existir baños.

### **7.31. Sistema de protección frente al rayo**

Al tratarse de una instalación de alumbrado público, no es necesario su instalación.

### **7.32. Equipos de corrección de energía reactiva**

No se prevé la instalación de equipos de corrección de energía reactiva.

### **7.33. Suministro de energía fotovoltaica**

No es de aplicación el CTE-HE-5.

## **MEMORIA**

**7.34. Tomas de corriente monofásicas.**

No se instala ninguna toma de corriente monofásica.

**7.35. Tomas de corriente trifásicas.**

No se instala ninguna toma de corriente trifásica.

**8. ADECUACIÓN AL REAL DECRETO 1890: 2008 REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.**

**8.1. CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO DE LA INSTALACIÓN.**

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

La elección de la clase de alumbrado viene determinada por las tablas dispuestas en el Real Decreto 1890, y expuestas en el Anexo2 del presente documento (Tablas 1, 2, 3, 4 y 5). En la instalación en la que nos encontramos la clasificación de la vía o vías será de tipo:

Tipo de Vía	Situación de Proyecto	Clase de Alumbrado
B	B1	ME3b
E	E1	S1

**NIVELES DE ILUMINACIÓN EN LA INSTALACIÓN.**

Los resultados luminotécnicos vienen determinados por los niveles marcados en las tablas del Real Decreto (ITC-EA-02), y reflejadas en el Anexo2 del presente documento (Tablas 6, 7 y 8). Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 "Iluminación de carreteras", y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios.

**CUADRO DE RESULTADOS ILUMINANCIAS.**

Es la cantidad de luz recibida o flujo luminoso, recibido por unidad de superficie.

Valor medio. ( Em.) y Uniformidad media. (Uo.)

Tipología	Uo	Em
Viaro	0,80	14

**MEMORIA**

## 8.2. RELACIÓN DE LUMINARIAS, LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES DE LA INSTALACIÓN Y SU POTENCIA.

### LUMINARIAS UTILIZADAS: RENDIMIENTO Y FACTOR DE UTILIZACIÓN:

En la ejecución de los estudios se ha empleado las siguientes luminarias con los correspondientes datos.

LUMINARIA	RENDIMIENTO ( $\eta$ ) (%)
BGP623 68LED	90
BGP623 1xECO108	90

Con lo que de estos datos obtenemos un resultado satisfactorio atendiendo a lo expuesto en la ITC-EA-04 del Real Decreto 1890, cuyas tablas justificativas se presentan en el Anexo2 de éste documento (Tabla 9).

### LÁMPARAS Y AUXILIARES

Según la "INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-04", con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lm/w, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lm/w, para alumbrados vial, específico y ornamental.

Las características de los equipos proyectados son:

Luminaria LED	Flujo inicial	Potencia Activa consumida	Eficiencia del sistema
BGP623 68LED-HB/WW	7,11 klm	69 W	103 lm/w
BGP623 1xECO108/830	9,72 klm	120 W	81 lm/w

Los valores anteriormente expuestos cumplen satisfactoriamente con lo establecido en la ITC-EA-04 del Real Decreto 1890.

### FACTOR DE UTILIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El factor de utilización de una instalación, 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.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar, como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para realizar su cálculo partimos de la siguiente relación:

### MEMORIA

$$E_M = (F_U \times F_M \times F_L) / S$$

Donde:

EM = Iluminancia media en servicio de la instalación, con el mantenimiento previsto (Lux).

FU = factor de utilización (en valores por unidad)

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

FL = flujo luminoso emitido por la lámpara instalada (se mide en lúmenes)

S = superficie de referencia iluminada de la calzada (se mide en metros cuadrados)

Tipología	Factor Utilización
Sección tipo	0,53

### FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

El factor de mantenimiento (fm) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio – Eservicio), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – Einicial).

$$f_m = E_{servicio} / E_{inicial} = E / E_i$$

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = F_{DFL} \cdot F_{SL} \cdot F_{DLU}$$

Siendo:

- FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.
- FSL = factor de supervivencia de la lámpara.
- FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas situadas en el Anexo2 del presente documento (Tablas 10, 11 y 12), y las establece el Real Decreto en su ITC-EA-06. Sin embargo, al proyectarse la instalación con leds, no figuran estas lámparas, tomándose como factor de mantenimiento 0,8.

El factor de mantenimiento FM, es el que se ha tomado para realizar los cálculos fotométricos.

### 8.3. LIMITACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMINOSA: RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

El Real Decreto en su ITC-EA-03 dispone unas tablas, presentes en el Anexo 2 de este documento (Tablas 13 y 14), las cuales fijan determinadas zonas con diferentes valores para el flujo lumínico hemisférico superior (FHS) de las luminarias en dicha instalación.

Se considera para esta instalación la clasificación como zona E4 “Áreas de brillo o luminosidad alta”, y debe de cumplir con un FHS <=25%, siendo el flujo resultante inferior al 1% para las

### MEMORIA

luminarias proyectadas.

LUMINARIA	ZONA DE LIMITACIÓN	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHSinst
Philips BGP623	E4	<=1%

Con lo que de estos datos obtenemos un resultado satisfactorio.

#### 8.4. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.

##### EFICIENCIA ENERGÉTICA.

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.

$$\epsilon = (S \times E_M) / P$$

Siendo:

- $\epsilon$  = Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ( $m^2 \times Lux / W$ )
- $E_M$  = Es la iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto, y se mide en "Lux".
- $S$  = Es la superficie de referencia iluminada de la calzada a estudiar (se mide en metros cuadrados)
- $P$  = Potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (Wattios)

Los requisitos mínimos que marca el real decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre de 2008 son para el caso de alumbrado vial funcional y vial ambiental y vienen determinados en la ITC-EA-01, en unas tablas que además se adjuntan en el Anexo2 del presente documento (Tablas 15 y 16).

Resultados de nuestra instalación:

Tipología	Superf. Iluminada	Em (lux)	Fact.Ut	$\epsilon$	$\epsilon_R$	W/m <sup>2</sup>
Sección tipo	177	14	0,53	35,9	22	0,39

En la superficie iluminada se ha considerado tanto la calzada como aparcamientos y acera.

Los resultados son satisfactorios acorde al Real Decreto.

##### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto alumbrado de navidad y carteles luminosos se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética  $I_\epsilon$  se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación  $\epsilon$  y el de eficiencia energética de referencia  $\epsilon_R$  en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la tabla perteneciente al Real Decreto en la ITC-EA-01, anexada a este documento en el Anexo2 (Tablas 17).

#### MEMORIA

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de letras que va desde la letra A (más eficiente) a la G (menos eficiente). El índice utilizado para escala de letras será el índice de consumo energético **ICE** que es igual al inverso de  $I_e$ , dicha calificación se determina en la tabla presente en este documento en el Anexo2 (Tabla 18), perteneciente al Real Decreto ITC-EA-01.

$$ICE = 1 / I_e$$

A continuación se detalla la calificación detallada de la instalación estudiada:

Tipología	$I_e$	ICE	Calificación
Sección tipo	1,63	0,61	TIPO A

Con los resultados obtenidos, la etiqueta de Calificación Energética, queda como sigue: “**A**”.

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	(*)
<p>Más eficiente</p>  <p>Menos eficiente</p>	
<p>Instalación:</p> <p>Localidad / calle: Aldo. Vuelta Los Pájaros</p> <p>Horario de funcionamiento: Ocaso/Orto-aprox. 4000 h/año</p> <p>Consumo de energía anual (Kwh/año): 17.216</p> <p>Emisiones CO<sub>2</sub> anual (KgCO<sub>2</sub>/año): 10.329</p> <p>Índice de Eficiencia Energética (<math>I_e</math>): 1,63</p> <p>Iluminancia media en servicio <math>E_m</math> (lux): 14 lux</p>	

**MEMORIA**

## IMPLANTACIÓN.

La implantación se resume en las siguientes tablas, ajustándose a las características de la aplicación para dar un nivel adecuado basándonos en la ITC-EA-02 incorporada en "REAL DECRETO 1890 / 2008".

Tipología	Distribución calle				Disposición alumbrado		
	Acera A	Estacionamiento	Calzada	Estacionamiento	Acera B	Tipo	Interdistancia
Sección tipo	0,9	- -	3,2	1,8	0,9	Unilateral	26

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO.

Se proyecta la instalación de luminarias leds con regulación modelo BGP623 (Philips) o equivalente, con curva programable, en todas las luminarias, con lo que se consigue:

- Adecuar el nivel lumínico al estrictamente requerido en cada vial, reduciéndose el consumo desde el encendido de la instalación.
- Reducción a nivel reducido (puede llegar a un 30% del valor inicial) desde la hora en que se disminuya oscensiblemente la actividad en la misma (nunca más tarde de las 11:00 horas).
- Posibilidad de subir de nuevo el nivel cuando sea demandado antes del apagado de la instalación.
- Mejoras técnicas, como la de dotar a cada punto de una protección contra sobretensiones, disminuir los apagados intempestivos y aumentar la vida media de las lámparas, entre otras.
- Posibilidad de incorporar en un futuro un control punto a punto, que podrá incorporarse al sistema de control telemático de los centros de mando municipales actualmente existente.

Con estos equipos se puede garantizar un ahorro de no menos de un 35% en el consumo energético total.

## CONCLUSION.

La solución de alumbrado adoptada se caracteriza, por el empleo de Luminarias y lámparas de alto rendimiento lumínico, adecuadas para este tipo de alumbrado, y siguiendo en todo momento el Real Decreto 1890 2008 Reglamento Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

## MEMORIA

## 9. CONSIDERACIONES FINALES.

### 9.1. PRESUPUESTO.

El resumen de Presupuestos de Ejecución Material de los diferentes capítulos de las unidades de obra de la presente separata es el siguiente:

CAPITULOS	PRESUPUESTO
1. Obra Civil	91.551,21 €
2. Instalación eléctrica	42.417,38 €
3. Soportes y luminarias	52.640,72 €
4. Varios	870,00 €
<b>TOTAL EJEC. MATERIAL.</b>	<b>187.439,31 €</b>

Asciende el actual Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de ciento ochenta y siete mil cuatrocientos treinta y nueve euros con treinta y un céntimos (187.439,31 €).

El presupuesto de ejecución por contrata, asciende a doscientos veintitrés mil cincuenta y dos euros con setenta y ocho céntimos (223.052,78 €), sin igic. El importe del igic es de quince mil seiscientos trece euros con sesenta y nueve céntimos (15.613,69 €), lo que implica un importe de licitación, igic incluido, de doscientos treinta y ocho mil seiscientos sesenta y seis euros con cuarenta y siete céntimos (238.666,47 €)

### 9.2. IMPACTO AMBIENTAL.

De acuerdo con la Ley 11/1990 de 13 de julio donde se dice textualmente "... Se someterá a Evaluación Básica de Impacto Ecológico todo proyecto de obras y trabajos financiados total o parcialmente con fondos de la Hacienda Pública canaria, salvo cuando su realización tenga lugar dentro de suelo urbano".

Por tanto, el presente proyecto no está sujeto a la evaluación de Impacto Ecológico.

### 9.3. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Las obras proyectadas y las características del terreno existente, en su gran mayoría consolidados, son adecuadas a la obra proyectada por lo que no se ha considerado un análisis más detallado del suelo.

### 9.4. DURACIÓN DE LAS OBRAS.

La duración prevista de las obras tiene en cuenta la posibilidad de ejecutar simultáneamente varios tajos de trabajo. Salvo disposición en contra del contrato de adjudicación, la duración total estimada de las obras es de CINCO MESES.

## MEMORIA

	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Suministro material obra civil	█				█				█											
Suministro soportes y luminarias	█				█				█											
Suministro cuadros eléctricos	█				█				█											
Otros suministros	█				█				█											
Demoliciones	█				█				█											
Obra civil de canalizaciones	█				█				█				█							
Obra civil de cimentaciones	█				█				█				█							
Obra civil de limpieza y saneado.	█				█				█				█				█			
Obra civil de sellado de arquetas	█				█				█				█				█			
Tendido de conductores.	█				█				█				█				█			
Instalación de soportes	█				█				█				█				█			
Instalación de luminarias.	█				█				█				█				█			
Montaje de cuadros.	█				█				█				█				█			
Conexionados.	█				█				█				█				█			
Pruebas.	█				█				█				█				█			

**9.5. REVISIÓN DE PRECIOS.**

En el contrato no se contemplará la posibilidad de aplicación de revisión de precios.

**9.6. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA.**

De conformidad con lo establecido en el Art. 65 del RDL 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, por las características del contrato no es exigible clasificación al contratista.

**9.7. CONTROL TOPOGRÁFICO Y DE CALIDAD**

De acuerdo con lo especificado en el Pliego de Condiciones Generales, y salvo expresa modificación en contra en las condiciones del Contrato, los gastos derivados del Control de Calidad y Control Topográfico de las obras por parte de la Propiedad, serán a cargo del Contratista, hasta un máximo del 1% del importe del Presupuesto de Ejecución material.

**9.8. NORMAS E INSTRUCCIONES CONSIDERADAS**

En el Documento Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se incluyen las normas a seguir, junto con las normas generales que sean de aplicación, tanto para la ejecución de las diferentes unidades de obra como para la medición de lo ejecutado y su abono.

**9.9. DECLARACION DE OBRA COMPLETA.**

Las obras del presente Proyecto representan en si una Obra Completa en el sentido señalado en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente una vez finalizadas, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto.

**MEMORIA**

**9.10. DATOS COMPLEMENTARIOS.**

Se suministrarán cuantos datos, además de los ya expuestos, tenga a bien solicitar el Excmo. Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, o cualquier Organismo Oficial a fin de cumplimentar el expediente y para el Control de Calidad de la misma, en su caso.

La garantía de la obra será de un año, incluyendo en la misma el total mantenimiento y conservación de toda la obra inclusive la reposición de lámparas fundidas.

**9.11. AFECCIÓN A TERCEROS Y AUTORIZACIONES SECTORIALES.**

En relación con la afección a terceros y autorizaciones sectoriales necesarias previas a la ejecución de las obras, se informa que, dada la naturaleza de la actuación proyectada, así como la titularidad y el ámbito de la misma, es necesario recabar informe de Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias debido a que la Estación Transformadora donde se localiza el actual cuadro de alumbrado público se encuentra en la parcela ocupada por el Conservatorio Profesional de Música de Santa Cruz de Tenerife, proyectándose la instalación del nuevo centro de mando en el muro exterior del mismo, tal y como se define en los planos correspondientes.

**9.12. ACCESIBILIDAD.**

Dadas las características de las actuaciones proyectadas, consistente en la reposición de la instalación del alumbrado público del centro de mando 40 Zona III, en la Vuelta de Los Pájaros, la única incidencia es la implantación de columnas de alumbrado en las aceras existentes. Dado el ancho actual de las mismas, que no se modifica con esta actuación, las mismas no cumplen las dimensiones mínimas exigibles, por lo que se proyecta la implantación siempre unilateral, al objeto de dejar siempre una de las dos aceras libres de obstáculos.

**Santa Cruz de Tenerife, a enero de 2016**

**El Ingeniero Industrial**

**Pedro José González Sánchez**

**MEMORIA**

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TECNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



**FACTURA CONTRATO SUMINISTRO EXISTENTE**

UNIDAD TRAMITADORA: GE0001180  
 SERVICIOS PÚBLICOS  
 OFICINA CONTABLE: LA0002841  
 TESORERÍA Y CONTABILIDAD  
 ÓRGANO GESTOR: GE0001180  
 SERVICIOS PÚBLICOS

**DATOS SOCIALES**

**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE**  
 C VIERA Y CLAVIJO 0046  
 38004 - SANTA CRUZ DE TENERIFE  
 S.C.TENERIFE  
 P3803800F

**DOMICILIO DE ENVIO**

**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE**  
 AVD TRES DE MAYO 0040 02  
 38005 - SANTA CRUZ DE TENERIFE  
 (S.C.TENERIFE)  
 EXCMO. AYTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

**FACTURA Nº**

CI15142000010196

**CUENTA CONTRATO**

900231603

**FORMA DE PAGO**

Cobro por transferencia  
 A nuestra cuenta: IBAN ES79 2100 1740 2402 0008 8812  
 Recuerden informar la cuenta contrato: 900231603

**FECHA EMISIÓN**

13.11.2015

**CONTRATO**

01421402000282

**FECHA VENCIMIENTO**

12.01.2016

**CUPS**

ES0031607595122001KE0F

**DATOS CONTRACTUALES**

Tarifa ATR: 2.1DHA  
 Modalidad Comercial:B.T. Personalizada (21DHA)  
**Potencias contratadas:**  
 13 kW

**PERIODO**

14.10.15 - 12.11.15

CONCEPTO	CANTIDAD	MESES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
TÉRMINO DE POTENCIA	11,05 kW	1,0	3,703726	40,93 Eur
ENERGÍA ACTIVA PUNTA	661 kWh		0,168363	111,29 Eur
ENERGÍA ACTIVA VALLE	2.980 kWh		0,082564	246,04 Eur
COSTE INTERRUMPIBILIDAD 14.10.2015 - 31.10.2015				5,32 Eur
COSTE INTERRUMPIBILIDAD 01.11.2015 - 12.11.2015				3,57 Eur
COSTE PÉRDIDAS 14.10.2015 - 31.10.2015				2,71 Eur
COSTE PÉRDIDAS 01.11.2015 - 12.11.2015				1,26 Eur
APLICACION NUEVOS PEAJES T.ENERGIA IET 107/2014 31.01.2014				-5,29 Eur
IMPUESTO ELÉCTRICO 13.11.2015 - 13.11.2015	405,83 Eur		0,0511269632	20,75 Eur

Continúa en la página siguiente ...

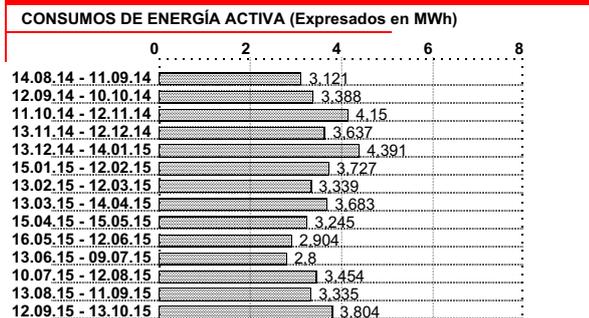
Documento informativo sin valor legal generado a partir de datos factura-e

**Disposición Peajes**

IET 107/2014

**PERIODO**

14/10/2015 - 12/11/2015



Atención al cliente: 900.100.264  
 e-mail: satenciong@gasnatural.com  
 Gas natural Comercializadora S.A. (Att: Reclamaciones)  
 C/Avda. de América 5ª Planta 28028 Madrid  
 de lunes a viernes laborables de 08:00 a 20:00

Incidencias 24 h: 902.125.003  
 Averías eléctricas: 900.855.885  
 24 horas, 365 días al año

**FACTURA Nº**

C115142000010196

**PERIODO**

14.10.15 - 12.11.15

CONCEPTO	CANTIDAD	MESES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Viene de página anterior ...				
ALQUILER DE EQUIPO DE MEDIDA				1,02 Eur
			<b>Suma</b>	<b>427,60 Eur</b>
			Base imponible	1,02 Eur
			IGIC 7%	0,07 Eur
			Base imponible	426,58 Eur
			IGIC 3%	12,80 Eur
			<b>Total factura</b>	<b>440,47 Eur</b>

Coste pérdidas = 264kWh x 0,000584Eur/kWh + 1.192kWh x 0,00093Eur/kWh

Coste pérdidas = 397kWh x 0,00042Eur/kWh + 1.788kWh x 0,001421Eur/kWh

Coste interrumpibilidad = 264kWh x 0,002484Eur/kWh + 1.192kWh x 0,002445Eur/kWh

Coste interrumpibilidad = 397kWh x 0,00249Eur/kWh + 1.788kWh x 0,002419Eur/kWh

Esta factura incluye el importe de 129,53 Eur en concepto de peaje por utilización de la red de transporte y distribución.

**DIRECCIÓN PUNTO DE SUMINISTRO**  
 CALLE RIVAS MORENO 0 FRENTE Nº 22 ET 64-P-9  
 C RIVAS MORENO frentN22,ET64,P,9  
 38009 SANTA CRUZ DE TENERIFE -S.C.TENERIFE-

**FACTURA Nº**  
 CI15142000010196

<b>Código CUPS</b> ES0031607595122001KE0F	<b>CONTRATO ATR</b> 525792077	<b>Fecha Fin CTTO</b> 12.11.2015
--	----------------------------------	-------------------------------------

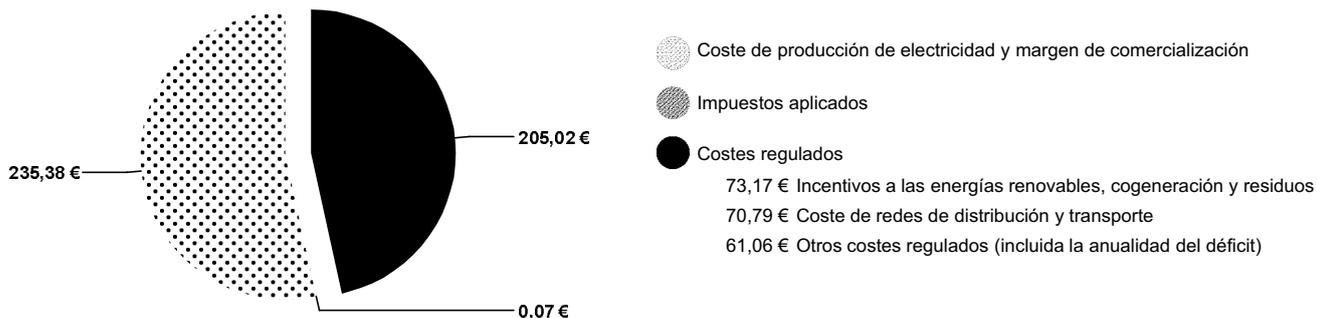
Periodo	Fecha anterior	Lectura anterior		Fecha actual	Lectura actual		Factor	Consumo/Demanda	Ajuste
EA Punta	13.10.2015	42.620 kWh	R	12.11.2015	43.281 kWh	R	1,00000	661 kWh	0,0 kWh
EA Valle	13.10.2015	259.145 kWh	R	12.11.2015	262.125 kWh	R	1,00000	2.980 kWh	0,0 kWh
MX Total	13.10.2015	0 kWh	R	12.11.2015	10 kW	R	1,00000	10 kW	0,0 kW

Periodo	Consumo Energía Activa	Consumo Energía Reactiva	Energía Reactiva a facturar*	Potencia máxima demandada
Punta	661 kWh			
Valle	2.980 kWh			
Total	3.641 kWh			10 kW

\*Se factura el consumo que supere el 50% del consumo de activa en el mismo periodo salvo en periodo 6 (o valle)

**DESTINO DEL IMPORTE DE LA FACTURA**

El destino del importe de su factura, 440,47 euros, es el siguiente:



A los importes indicados en el diagrama debe añadirse, en su caso, el alquiler de los equipos de medida y control u otros conceptos.



## **ANEXO CALCULOS ELECTRICOS**

POTENCIA TOTAL.

Esta actuación consiste en la remodelación del alumbrado público existente del centro de mando 40 Zona III. En la tabla siguiente se muestra los números de póliza de los suministros, además de la tarifa, potencia contratada, potencia instalada, tensión de suministro y fases.

C.M.	ZONA	CUPS	TARIFA	Potencia Contratada	Potencia Instalada	Tensión	Nº Fases
40	III	ES0031607595122001KE0F	2.1DHA	13	7,8	400	3

A continuación se muestra la actuación proyectada, indicando los puntos existentes antes de la reforma y la situación final, con el tipo y potencia de lámpara, modelo de luminaria, potencia unitaria activa y total:

**Instalación preexistente en el C.M. 40-Zona III.**

CALLES	Nº	LUMINARIA	LÁMP	POT. UNIT. (W)	POT. TOTAL (W)
Arturo Ballester	4	GRECO OV - 15	VSAP	100	400
Daniel Fernández del Castillo	4	GRECO OV - 15	VSAP	100	400
Eduardo Dominguez	12	GRECO OV - 15	VSAP	100	1200
Herraiz Malo	10	GRECO OV - 15	VSAP	100	300
Luque Alcalá	3	GRECO OV - 15	VSAP	100	300
José Espejo	6	GRECO OV - 15	VSAP	100	600
Juan Martí	6	GRECO OV - 15	VSAP	100	600
Luis Extremera	10	GRECO OV - 15	VSAP	100	1000
Pérez Soto	12	GRECO OV - 15	VSAP	100	1200
Rivas Moreno	10	GRECO OV - 15	VSAP	100	1000
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>				<b>7.800</b>

**Instalación definitiva en el C.M. 40-Zona III.**

CALLES	Nº	TIPO	TIPO	POT. UNIT. (W)	POT. TOTAL (W)
Arturo Ballester	3	LUMA 1	LED69	69	207
Daniel Fernández del Castillo	7	LUMA 1	LED69	69	483
Eduardo Dominguez	7	LUMA 1	LED69	69	483
Herraiz Malo	8	LUMA 1	LED69	69	552
Herraiz Malo	3	LUMA 1	LED80	120	360
Luque Alcalá	2	LUMA 1	LED69	69	138
Luque Alcalá	1	CORELINE	LED80	80	80
José Espejo	4	LUMA 1	LED69	69	276
Juan Martí	7	LUMA 1	LED69	69	483
Luis Extremera	6	LUMA 1	LED69	69	414
Pérez Soto	6	LUMA 1	LED69	69	414
Rivas Moreno	6	LUMA 1	LED69	69	414
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>				<b>4.304</b>

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Lo que implica que una disminución de la potencia instalada en el Centro de Mando 40 Zona III de 3.496 W, pasando de 7.800 W a 4.304 W.

Al tener el suministro una potencia contratada de 13 kW, no se contempla la modificación del suministro existente, no siendo preciso solicitar un nuevo punto de conexión.

CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULO

Los conductores deben, por una parte, soportar la intensidad que circula por ellos y no provocar una caída de tensión excesiva según se marca en las diferentes instrucciones del REBT, y por otra ser la elección más rentable económicamente hablando (para lo cual se hará necesario determinar para cada parte de la instalación la sección económica del conductor), atendiendo a la caída máxima de tensión reglamentaria, a la intensidad máxima admisible y a la intensidad de cortocircuito resultante.

Para realizar el cálculo del calibre de los conductores, deben utilizarse las siguientes fórmulas:

	Monofásicas	Trifásicas
<b>Intensidad (A)</b>	$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$
<b>Potencia Activa</b>	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$	$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$
<b>Potencia Reactiva</b>	$Q = U \cdot I \cdot \text{sen} \varphi$	$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \text{sen} \varphi$
<b>Potencia Apparente</b>	$S = U \cdot I$	$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$

Después debe buscarse en la Tabla 1 del apartado 2.3. de la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión el valor de sección más adecuado al conductor, dependiendo de su tipo de montaje y la intensidad máxima admisible por el mismo.

La caída de tensión en el conductor debe limitarse ajustando la sección del mismo, para ello hay que basarse en diversos valores que aparecen en esta tabla:

Tipo	Para alimentar a	Caída tensión máxima de	$\Delta U_{III}$	$\Delta U_I$
LGA	Un solo usuario	No existe	-	-
	Contadores concentrados	0,5%	2V	-
	Centralización parcial de contadores	1%	4V	-
DI	Un solo usuario	1,5%	6V	3,45V
	Contadores concentrados	1%	4V	2,3V
	Centralización parcial de contadores	0,5%	2V	1,15V
Circuitos Interiores	Circuitos interiores de viviendas	3%	12V	6,9V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20V	11,5V

ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Para el cálculo de las caídas de tensión se utilizarán las siguientes fórmulas:

En el caso de circuitos monofásicos:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot S}$$

En el caso de circuitos trifásicos:

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot S}$$

Los valores de conductividad pueden obtenerse de la siguiente tabla:

Material	C20	C40	C70	C90
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
Temperatura	20 °C	40 °C	70 °C	90 °C

### 1.1. Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor

Para poder realizar esta verificación, habrá que tener en cuenta la resistividad de los conductores en función de la temperatura máxima prevista para los mismos (en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )

$$\rho_{\theta} = \rho_{20} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20))$$

Hay que tener en cuenta los datos que se incluyen en la siguiente tabla:

Material	$\rho_{20}$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	$\rho_{40}$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	$\rho_{70}$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	$\rho_{90}$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	$\alpha$ ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
Cobre	0,0176	0,0190	0,0210	0,0224	0,00392
Aluminio	0,0268	0,0310	0,0344	0,0367	0,00403
Alumelec	0,0325	0,0347	0,0383	0,0407	0,00366

Se debe calcular la caída de tensión para una temperatura T dada por la fórmula:

$$T = T_0 + \Delta T_{\max} \left( \frac{I}{I_{\max}} \right)^2$$

Donde:

T0: temperatura de referencia del conductor (subterráneo 25°C, aéreo 40°C)

$\Delta T_{\max}$ :  $\Delta T_{\max} = T - T_0$  (T = 90 °C para cables termoestables y 70°C para termoplásticos)

I: Intensidad de cálculo

I<sub>max</sub>: Intensidad máxima admisible por el conductor

La fórmula para calcular la caída de tensión dependiendo de la resistividad del material sería la siguiente:

$$e = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varphi + X_L \cdot \sin \varphi)$$

## ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Puede decidirse prescindir de la reactancia, según sea necesaria o no para el cálculo, pero hay que tener en cuenta que R se hallará de la siguiente manera:

$$R = \rho_{\theta} \frac{L}{S}$$

Se debe verificar que la caída de tensión es inferior a los valores establecidos por la normativa.

Para justificar los cálculos mencionados se hace uso de una hoja de cálculo adjunta al final de este capítulo.

## **1.2. Temperatura**

Se calculará según lo dispuesto en la norma UNE-20460-5-523

Las temperaturas máximas de funcionamiento según el tipo de aislamiento vienen recogidas en la tabla 52-A de la norma UNE-240-5-523.

Las temperaturas ambientes de referencia, serán:

- Para los conductores aislados y los cables al aire, cualquiera que sea su modo de instalación: 40 °C.
- Para los cables enterrados directamente en el terreno o enterrados en conductos: 25 °C.

## **Corrientes de cortocircuito**

Se deberá dimensionar los conductores a intensidad de cortocircuito prevista según lo dispuesto en la ITC-BT-20 y la norma UNE 20460-4-43. Su cálculo se hará según las normas UNE 21239 ó UNE 21240.

Para hacer este cálculo, debe utilizarse la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Donde:

- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
- U: Tensión de alimentación fase neutro (230 V)
- R: Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

El valor de R normalmente se tiene en cuenta como la suma de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto en el que se desea calcular el cortocircuito.

Se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C, para hallar el valor de R que corresponde al caso más desfavorable de  $I_{cc}$ .

Las protecciones deberán ser capaces de controlar y despejar las corrientes de cortocircuito mínimas y tendrán un poder de corte y cierre suficientes para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas.

El calentamiento de los cables y barras no superará la temperatura máxima admisible por la cubierta aislante para la intensidad de cortocircuito.

## **ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

Para paliar los efectos de los esfuerzos electrodinámicos en los conductores, causados por corrientes de cortocircuito muy elevadas, habrá que disponer de sistemas de sujeción firmes para los conductos, canaletas o bandejas por las que discurran dichos conductores.

En el interior de la instalación, al realizar este cálculo, se observará el punto más desfavorable de la misma.

El interruptor general del Cuadro General de Distribución será de 4x125 A con un poder de corte de 10 KA.

### **1.3. Elección económica del conductor**

En función de que el conductor pierde parte de la energía que transporta, y que dichas pérdidas disminuyen a medida que aumenta la sección, se debe elegir la sección más económica en criterios de mejora energética y respeto medioambiental, se puede realizar por la siguiente metodología:

a) Se determina la sección (SR) del conductor que cumpla las condiciones del REBT (límite caída de tensión e intensidad máxima admisible).

b) Calculas las pérdidas en t/m por sección cable (SR) y de dos o tres secciones superiores.

$$P_c = I^2 \cdot R \cdot L \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

- I Intensidad del circuito (A).
- P<sub>c</sub> Pérdidas por calentamiento por metro de cable (t/m).
- R Resistencia eléctrica del conductor a la temperatura de servicio (Ω/km).
- L Longitud más desfavorable de la línea (Km).

c) Determinar el coste económico por calentamiento para cada sección, y compararlas con el coste de la inversión a realizar.

La inversión a realizar = C<sub>c</sub> □ L

Coste por pérdidas de sección SR = L □ P<sub>c</sub> □ Fu □ P<sub>kt.h</sub>

Siendo:

- L Longitud de cable en el circuito (m).
- C<sub>c</sub> Coste por metro de cable eléctrico (euros).
- P<sub>c</sub> Pérdidas por calentamiento por metro de cable (t/m)
- Fu factor de utilización, horas/día x día/mes x mes/año, en la que la instalación está fuera de servicio.
- P<sub>kt.h</sub> Precio del kt.h en euros/1000

## **2. ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES**

Para cada una de las partes que forman la instalación se deberán tener en consideración varios aspectos que influyen en la elección de las mismas, como tipología del sistema de distribución, tipo de esquema de puesta a tierra, influencias externas o mantenibilidad de la instalación.

### **2.1. Influencias externas**

Clasificaremos las influencias externas como AF1, de designación influencia despreciable; es decir, la cantidad o naturaleza de las sustancias corrosivas o contaminantes no es significativa.

## **ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

Las canalizaciones empleadas en el interior de las instalaciones, esto es, en la caseta del centro de mando, son: tubo corrugado forroplast (o bien rígido) EN 50086-1, 2.2 UNE 60423.

### **2.2. Canalizaciones**

Según la UNE 20460, las canalizaciones empleadas en el interior de las instalaciones son tubo PVC, y se considerará tipo B1.

### **3. ACOMETIDA**

La acometida no se modifica, al ser el punto de conexión la centralización de contadores del suministro de alumbrado público existente.

### **4. ELECCIÓN DE LA CGP O DE CPM.**

Al reducir la potencia instalada, no es necesario modificar la CGP, reponiéndola en caso de que se determine así en función de su estado. En tal caso, se debe instalar CGP dimensionada para conductores tipo RV de sección 4x1x50 mm<sup>2</sup> a la tensión de 400/230 V.

El tipo de CGP se determinará en función del calibre de los fusibles que debe alojar, de la instalación a que vaya destinada, de las necesidades del suministro solicitado y del tipo de red de alimentación que lo determinará la empresa suministradora.

Las bases y fusibles a emplear serán de tensión nominal de 500 V, y su tamaño y calibre se indican en las tablas III y VI de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace que se presentan a continuación.

BASES	TAMAÑO	INTENSIDAD NOMINAL DE LA BASE A
NH	00	100
	0	160
	1	250
	2	400
	3	630

La intensidad nominal de la base corresponde a la del fusible de mayor intensidad nominal que pueda admitir.

FUSIBLES	TAMAÑO	INTENSIDAD NOMINAL DE LOS FUSIBLES A
CUCHILLAS	00	32-40-50-63-80-100
	0	32-40-50-63-80-100-125-160
	1	100-125-160-200-250
	2	160-200-250-315-400
	3	315-400-630

En este caso la CGP del Edificio es un PN-55/ALS-2 que consta de fusibles tipo NH -0 con una intensidad nominal de 100 A, (Tabla III), siendo el tipo de CGP, la dada en la Tabla V, para previsiones de carga hasta 88 Kw.

## **ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

Denominación	Tipo de Acometida	CGP (A)	Previsión carga máxima (kW)
CGP-7 100 A	Aérea	100	55
CGP-7 160 A	Aérea	160	88
CGP-7 250 A	Aérea	250	138
CGP-9 100 A	Subterránea	100	55
CGP-9 160 A	Subterránea	160	88
CGP-9 250 A	Subterránea	250	138
CGP-9 400 A	Subterránea	400	220
CGP-9 630 A	Subterránea	630	347

## 5. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.

La línea general de alimentación no se modifica, al reducirse la potencia.

## 6. UBICACIÓN DE CONTADORES.

Al pasar de una potencia contratada de 13 kW a 4,5 kW no es necesario cambiar el módulo de contadores existente.

## 7. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

El suministro de Baja Tensión se realiza desde el módulo de contadores, a una tensión de suministro de 400 V, 50 Hz.

La derivación será calculada por el criterio de intensidad máxima admisible, tomando como intensidad máxima admisible de los conductores la especificada en la Tabla 1 de la instrucción ITC-BT-19, utilizando el sistema de instalación B (conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrado en obra).

Teniendo en cuenta que se trata de contadores totalmente concentrados, la sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre la centralización de contadores y el cuadro general de mando y protección, sea menor del 1% de la tensión nominal.

Del contador partirá la línea de Derivación Individual de 4(1x25) mm<sup>2</sup> de cables unipolar de nivel de tensión asignada 0,6/1 kV hacia el Cuadro General de Protección que se situará en cada caso en el lugar marcado en el Plano de distribución en planta

Para seleccionar la derivación individual, se sobredimensiona para potencia de cálculo de 20 kW, muy superior a los 4,5 kW previstos, resultando:

SUMINISTRO	LÍNEA	Potencia de cálculo	Tensión de cálculo	Intensidad de cálculo	Int. máxima admisible	Factor de corrección	Intensidad corregida	Nº conductores Sección Material	Aislamiento Tensión Nominal	Longitud	Caída de tensión
		W	V	A	A	A	V		m		%
C.M. 4003	D.I.	20.000	400	32,1	160	0,8	128	4(1x25)mm <sup>2</sup> Cu	1000	15	0,33

Para una completa configuración de la derivación individual, a los conductores calculados deberán añadirse un conductor de protección de sección según la ITC-BT-19, para conductores de fases o

## ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

polares de sección mayor de 35 mm<sup>2</sup>, la sección del conductor de protección debe ser la mitad del de fase.

La derivación individual quedará protegida mediante fusibles tipo NH-00 de 63 A.

## **8. CIRCUITOS INTERIORES.**

### **8.1. Protecciones Generales.**

Según las intensidades máximas admisibles para las secciones de los cables, reflejadas en la Tabla 1 de la ITC-BT-19, seleccionamos las protecciones a instalar en el cuadro.

Aplicando la Tabla 5 de la ITC-BT-21 para las canalizaciones empotradas y la Tabla II para canalizaciones de superficie, obtenemos el diámetro de los tubos de protección.

Para la protección de estas líneas se dispondrán alojadas en armario de PVC las protecciones que se indican en el punto siguiente.

### **8.2. Definición y características de la instalación interior.**

Un criterio para selección de la sección de los conductores será, por un lado el de intensidad máxima admisible, tomando como intensidad máxima admisible de los conductores la especificada en la Tabla 1 de la instrucción ITC-BT-19, utilizando el sistema de instalación B (conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra).

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5% para los demás usos, según establece la instrucción ITC-BT-19.

Potencia prevista en cada uno de los circuitos:

- Receptores de Alumbrado: en estos, la potencia será la nominal de las lámparas, corregida en el caso de lámparas de descarga, aumentando dicha potencia un 80% según establece la ITC-BT-44, en su apartado 3.1.
- Tomas de corriente monofásicas de 10/16: para éstas la potencia unitaria que se ha evaluado es la de las cargas realmente conectadas a las mismas, según se detalla en la memoria del presente documento. En este caso se justificará siempre con la potencia máxima del circuito debido a la variedad de utensilios y aparatos de los que consta la clínica.
- Circuitos de alimentación a un único receptor: se evaluará como potencia instalada la propia del receptor, como es lógico.

A continuación se adjuntan los cálculos de la instalación proyectada:

## **ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

**Circuito 1 C.M. 40 Zona III**

Tramo	Long. (m)	Tensión (V)	Potencia Inst(W)	Pot. Calc.(VA)	Int. (A)	Sección				Caída Tramo	Tensión (%) Acumulada.		
						L (mm2)	T (mm2)						
C.M.	1	20	400	1410	2538	4,1	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,09	0,09	
	1	2	70	400	260	468	0,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,06	0,16
	2	3	55	400	190	342	0,5	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,19
	3	4	35	400	120	216	0,3	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,20
	1	5	40	400	520	936	1,5	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,07	0,16
	5	6	40	400	450	810	1,3	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,06	0,22
	6	7	55	400	380	684	1,1	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,07	0,29
	7	8	45	400	310	558	0,9	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,34
	8	9	45	400	240	432	0,7	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,04	0,38
	1	10	70	400	560	1008	1,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,13	0,23
	10	11	65	400	210	378	0,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,27
	11	12	55	400	140	252	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,30
	12	13	55	400	70	126	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,31
	10	14	70	400	280	504	0,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,07	0,29
	14	15	65	400	210	378	0,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,34
	15	16	55	400	140	252	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,36
	16	17	45	400	70	126	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,37

**Circuito 2 C.M. 40 Zona III**

Tramo	Long. (m)	Tensión (V)	Potencia Inst(W)	Pot. Calc.(VA)	Int. (A)	Sección				Caída Tramo	Tensión (%) Acumulada.		
						L (mm2)	T (mm2)						
C.M.	1	20	400	1330	2394	3,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,09	0,09	
	1	2	50	400	280	504	0,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,14
	2	3	55	400	210	378	0,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,04	0,17
	3	4	55	400	140	252	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,20
	4	5	40	400	70	126	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,21
	1	6	50	400	280	504	0,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,14
	6	7	65	400	210	378	0,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,18
	7	8	45	400	140	252	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,02	0,20
	8	9	50	400	70	126	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,21
	1	10	45	400	700	1260	2,0	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,11	0,19
	10	11	45	400	210	378	0,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,23
	11	12	55	400	140	252	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,25
	12	13	55	400	70	126	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,26
	10	14	55	400	420	756	1,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,08	0,27
	14	15	40	400	350	630	1,0	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,32
	15	16	55	400	280	504	0,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,37
	16	17	55	400	210	378	0,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,04	0,41
	17	18	35	400	70	126	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,42
	17	19	35	400	70	126	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,42

**ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

**Circuito 3 C.M. 40 Zona III**

Tramo	Long. (m)	Tensión (V)	Potencia Inst(W)	Pot. Calc.(VA)	Int. (A)	Sección				Caída Tramo	Tensión (%) Acumulada.	
						L (mm2)	T (mm2)					
C.M.	1	110	400	840	1512	2,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,31	0,31
	1	2	35	400	280	0,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,34
	2	3	55	400	210	0,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,04	0,38
	3	4	55	400	140	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,41
	4	5	20	400	70	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,00	0,41
	1	6	55	400	490	1,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,09	0,40
	6	7	55	400	140	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,43
	7	8	55	400	70	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,44
	6	9	65	400	280	0,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,06	0,46
	9	10	50	400	210	0,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,04	0,50
	10	11	25	400	140	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,51
	11	12	55	400	70	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,52

**Circuito 4 C.M. 40 Zona III**

Tramo	Long. (m)	Tensión (V)	Potencia Inst(W)	Pot. Calc.(VA)	Int. (A)	Sección				Caída Tramo	Tensión (%) Acumulada.	
						L (mm2)	T (mm2)					
C.M.	1	100	400	780	1404	2,3	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,26	0,26
	1	2	60	400	140	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,29
	2	3	55	400	70	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,30
	1	4	50	400	570	1,6	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,10	0,36
	4	5	55	400	140	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,03	0,38
	5	6	40	400	70	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,39
	4	7	50	400	360	1,0	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,06	0,42
	7	8	50	400	290	0,8	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,05	0,47
	8	9	35	400	70	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,47
	8	10	75	400	150	0,4	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,04	0,50
	10	11	20	400	80	0,2	4X	6,0	+ 1x	16,0	0,01	0,51

**9. SUMINISTROS COMUNES.**

En este caso la instalación no cuenta con suministros comunes.

**10. SUMINISTRO DE SEGURIDAD O SECUNDARIO.**

La instalación no dispone de suministros de seguridad o secundario.

**11. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES FRENTE AL FUEGO.**

Se cumplirán según instrucción ITC-BT-09, al tratarse de una instalación de alumbrado público.

**12. PUESTA A TIERRA.**

Se aplicará de manera general la ITC-BT-18, Instalaciones de puesta a tierra, así como las prescripciones de la ITC-BT-19, Instalaciones interiores o receptoras.

**ANEJO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

**13. SISTEMA DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO.**

Como queda reflejado en el apartado de la Memoria Descriptiva, no es de aplicación.

**14. CÁLCULOS LUMINICOS.**

En el anexo correspondiente se adjuntan los cálculos lumínicos del alumbrado exterior.

**15. REAL DECRETO 1890/2008 REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.**

En el punto 8 de la memoria se desarrolla este apartado.

**Santa Cruz de Tenerife, a enero de 2016**

**El Ingeniero Industrial**

**Pedro José González Sánchez**

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TECNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



**ANEXO CALCULO LUMINICO**

## ANEJO II

# CÁLCULOS LUMÍNICOS

### 4. INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO.

#### 4.1 DATOS DIMENSIONALES.

Se proyectan las siguientes tipologías básicas de alumbrado:

1. Alumbrado vial: en disposición unilateral, con la interdistancia de 26 metros en columnas de 6 metros de altura. En el acceso a la Carretera Santa Cruz-La Laguna, se instala columnas de 8 metros de altura con una interdistancia de 28 metros, con luminarias Led modelo Luma 1 BGP623 OFR5 de 68LED-HB/WW y ECO180/830 110, de intensidad y distribución lumínica adecuada en función de la zona a iluminar.

#### 4.2 NIVEL DE ILUMINACIÓN.

Se proyecta según los valores indicados en el Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, recogido en la memoria de este proyecto.

#### 4.3 CÁLCULOS LUMÍNICOS.

##### 4.3.1 PARÁMETROS A CONSIDERAR

###### **Iluminancia media en servicio ( $E_m$ ) (lux)**

Valor promedio de la iluminancia en la zona de estudio en el momento de depreciación máxima de la instalación.

###### **Luminancia media en servicio ( $L_m$ ) (cd/m<sup>2</sup>)**

Valor promedio de la luminancia en la zona de estudio en el momento de depreciación máxima de la instalación.

###### **Uniformidad media (de iluminación o de luminancia) ( $U_m$ )**

Relación entre el valor mínimo y el valor medio en la zona de estudio.

###### **Uniformidad longitudinal (de iluminación o de luminancia) ( $U_l$ )**

Relación entre el valor mínimo y el valor máximo sobre una línea paralela al eje de la calzada.

#### **Incremento umbral (TI)**

Porcentaje en el cual las condiciones de deslumbramiento perturbador elevan el contraste umbral correspondiente a condiciones de ausencia de deslumbramiento.

#### **Índice de confort (G)**

Índice de deslumbramiento molesto.

#### **Relación entorno (SR) (lux)**

Este concepto se refiere a la iluminancia media de las dos franjas de cinco metros de anchura adyacentes a un carril de tráfico de una carretera. En el caso de que la carretera esté dotada de dos carriles, ambos carriles se consideran como si fuera uno solo de mayor anchura. La relación entorno o iluminación de las zonas adyacentes a la calzada de tráfico se expresa en lux y constituyen valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado.

### **4.3.2 DETERMINACIÓN DE NIVELES Y PARÁMETROS LUMÍNICOS**

El Alumbrado Público debe conseguir unas condiciones adecuadas de seguridad y ambientación, pero al mismo tiempo respetar los condicionantes económicos y energéticos. Los niveles y las cualidades de iluminación previstos en el Proyecto deberán adaptarse en cada caso a las características y densidad de uso de la zona a iluminar.

El proyecto se adapta a las recomendaciones de iluminación exterior recogidas en las Normas Técnicas de Alumbrado Público para el Municipio de Santa Cruz de Tenerife, en función a las clasificaciones de zonas en función de sus exigencias visuales, los niveles y parámetros lumínicos correspondientes.

#### **4.3.3 MÉTODO DE CÁLCULO.**

##### **4.3.3.1 Cálculo de luminancias.**

La luminancia en un punto de la calzada se calcula mediante la fórmula:

$$L = \sum \left( I \cdot \frac{r}{h^2} \right)$$

donde el sumatorio comprende, en principio, todas las luminarias de la instalación. Los valores de intensidad luminosa ( I ) y del coeficiente de luminancia reducida ( r ) 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 máxima de la luminaria.

Los valores de la luminancia calculados estarán influidos por el factor de mantenimiento como minoración, que tiene en cuenta la depreciación luminosa de la lámpara y la causada por la suciedad. Se adoptará, en todos los cálculos, un valor menor o igual a 0,8, dependiendo del tipo de luminaria y del grado local de polución atmosférica.

Se asume la hipótesis de que es aplicable a tramos de calzada rectos o suavemente curvados (radio mayor de 200 m). En otro tipo de configuraciones se estudiará cada caso individualmente, aplicando los criterios para las situaciones especiales.

#### **Anejo luminotécnico**

---

Además, los cálculos se establecen para pavimentos secos.

La selección de la retícula de cálculo es el conjunto de puntos en que 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.

Los puntos de cálculo cumplirán:

- Longitudinalmente: 10 puntos para separaciones entre luminarias inferiores a 50 m, o el menor número de puntos que proporcionen distancias entre ellos iguales o inferiores a 5 m, para separaciones entre luminarias mayores de 50 m.
- Transversalmente: 5 puntos por carril, con uno de ellos situado en el centro del mismo. Los dos puntos más exteriores quedarán dentro de la calzada, con respecto al borde de la misma, a 1/6 del ancho del carril.

La posición del observador será:

- a) Altura: 1,5 m sobre la superficie de la calzada.
- b) Situación longitudinal: A 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo.
- c) Situación transversal:
  - Para el cálculo de la luminancia media y de la uniformidad global, a ¼ del ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.
  - Para el cálculo de la uniformidad longitudinal, para cada sentido de circulación, en el centro de cada uno de los carriles del sentido considerado.

Referente al número de luminarias que contribuyen a la luminancia en un punto de cálculo, se deberá restringir en el sentido de circulación a aquéllas situadas previamente a cinco veces la altura de montaje, y a doce veces la altura de montaje. Asimismo, las luminarias ubicadas transversalmente al sentido de la circulación, sólo se tomarán en consideración las que se encuentren a menos de cinco veces la altura de montaje.

Los cálculos a tener en cuenta serán los que siguen:

- Luminancia media: valor medio de las luminancias calculadas en los puntos de la retícula.
- Uniformidad global: cociente entre la luminancia mínima calculada en un punto de la retícula y la luminancia media.
- Uniformidad longitudinal: para cada uno de los carriles, se obtiene dividiendo las luminancias puntuales mínima y máxima calculadas en el eje del carril.

#### **4.3.3.2 Cálculo de iluminancias horizontales.**

La iluminancia horizontal en un punto de la calzada se expresa mediante:

$$E = \sum \left( I \cdot \frac{\cos^3 \gamma}{h^2} \right)$$

---

#### **Anejo luminotécnico**

Siendo  $\gamma$  el ángulo formado por la dirección de incidencia en el punto con la vertical. El sumatorio comprende, en principio, a todas las luminarias de la instalación.

Los cálculos de iluminancias, al igual que los de luminancias, se afectarán por un factor de mantenimiento menor o igual a 0,8, dependiendo del tipo de luminaria y del grado local de polución atmosférica.

Respecto a la selección de la retícula de cálculos, se estará a lo dispuesto en el apartado anterior.

El número de luminarias se irán acumulando, en los puntos de la retícula, las iluminancias producidas por las luminarias, evolucionando desde las más cercanas hacia las más lejanas, hasta el momento en que una luminaria no produzca en ninguno de los puntos de la retícula un nivel superior al 1% del acumulado.

Los cálculos a tener en cuenta son:

- Iluminancia media: valor medio de las iluminancias calculadas en los puntos de la retícula.
- Uniformidad media: cociente entre la iluminancia mínima calculada en un punto de la retícula y la iluminancia media.
- Uniformidad extrema: cociente entre las iluminancias mínima y máxima calculadas en los puntos de la retícula.

#### **4.3.3.3 Cálculo del deslumbramiento perturbador.**

Se basa en el cálculo de la iluminancia de velo:

$$L_v = 3 \cdot 10^{-3} \sum \frac{E_g}{\theta^2} \quad (\text{en cd/m}^2)$$

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

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

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

Que es una fórmula válida para luminancias medias de calzada ( Lm) entre 0,05 y 5 cd/m<sup>2</sup>.

Para el ángulo de apantallamiento, a efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20º con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo.

La posición del observador será la siguiente:

- a) Altura: 1,5 m sobre la superficie de la calzada.
- b) Situación longitudinal: de forma tal que la luminaria más cercana a considerar en el cálculo se encuentre formando exactamente 20º con la línea de división, En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes ( con la

#### **Anejo luminotécnico**

primera luminaria de cada lado en  $20^\circ$  ) y se proporcionará como resultado el mayor valor de los dos.

- c) Situación transversal: a  $\frac{1}{4}$  del ancho total de la calzada medido desde el borde derecho de la misma.
- d) Punto de observación: El observador siempre mira hacia un punto en la calzada situado a 90 m frente a él, en la misma situación transversal en que se encuentra.

En relación con el número de luminarias se considerará que contribuyen al deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador.

Los cálculos a considerar son:

- 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. Se sumarán las luminancias de velo de todas las hileras de luminarias.
- Incremento del umbral de percepción : se calculará con los valores de luminancia de velo obtenida según se relaciona al comienzo de este apartado y de la luminancia media según valor medio de las luminancias calculadas en los puntos de la retícula.

#### **4.3.4 CÁLCULOS Y RESULTADOS.**

Empleando las expresiones descritas y las normas especificadas anteriormente, se realizan los cálculos lumínicos elaboradas con el programa de cálculo lumínico suministrado por el fabricante de las luminarias.

**Nota: la justificación del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre (B.O.E. nº 279, de 19 de noviembre de 2008) se recoge en la memoria del presente proyecto.**

**Santa Cruz de Tenerife, a enero de 2016**

**El Ingeniero Industrial**

**Pedro José González Sánchez**

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

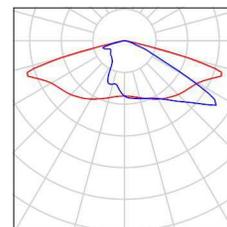
### Proyecto 1

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
<b>PHILIPS BGP623 1xECO108/830 OFR5</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>PHILIPS BGP623 68xLED-HB/WW OFR5</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>Calle 1 Philips Luma OFR5 dispo sic 1</b>	
Datos de planificación	6
Lista de luminarias	7
Resultados luminotécnicos	8
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	10
<b>Calle 1 Philips Luma 1 OFR5 dispo sic 2</b>	
Datos de planificación	11
Lista de luminarias	12
Resultados luminotécnicos	13
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	15
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	16
<b>Cruce Philips Luma 1 OFR5 dispo sic 2</b>	
Datos de planificación	17
Lista de luminarias	18
Resultados luminotécnicos	19
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	21
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	22

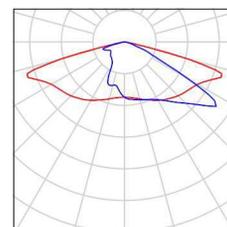
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Proyecto 1 / Lista de luminarias

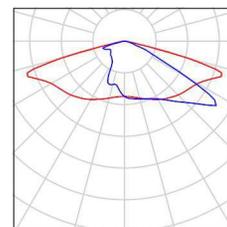
5 Pieza PHILIPS BGP623 1xECO108/830 OFR5  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 9720 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10800 lm  
Potencia de las luminarias: 120.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 67 95 100 90  
Lámpara: 1 x ECO108/830/- (Factor de corrección 1.000).



5 Pieza PHILIPS BGP623 68xLED-HB/WW OFR5 (Tipo 1)  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 7110 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 7900 lm  
Potencia de las luminarias: 63.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 67 95 100 90  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



5 Pieza PHILIPS BGP623 68xLED-HB/WW OFR5 (Tipo 2)  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 7110 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 7900 lm  
Potencia de las luminarias: 69.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 67 95 100 90  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



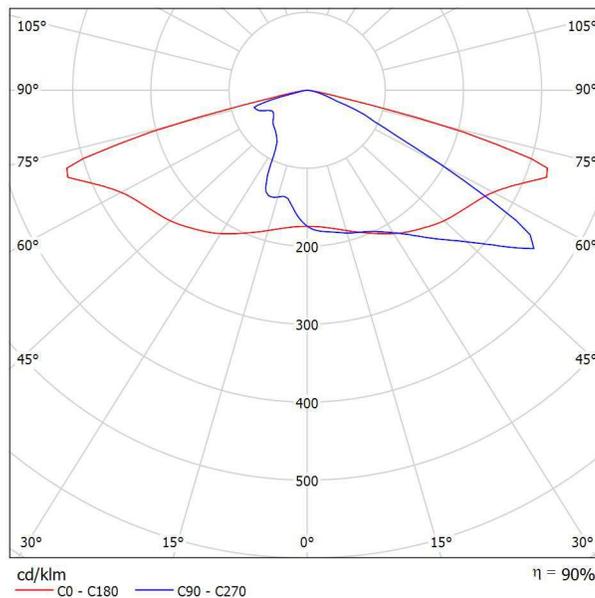
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BGP623 1xECO108/830 OFR5 / Hoja de datos de luminarias**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 67 95 100 90

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

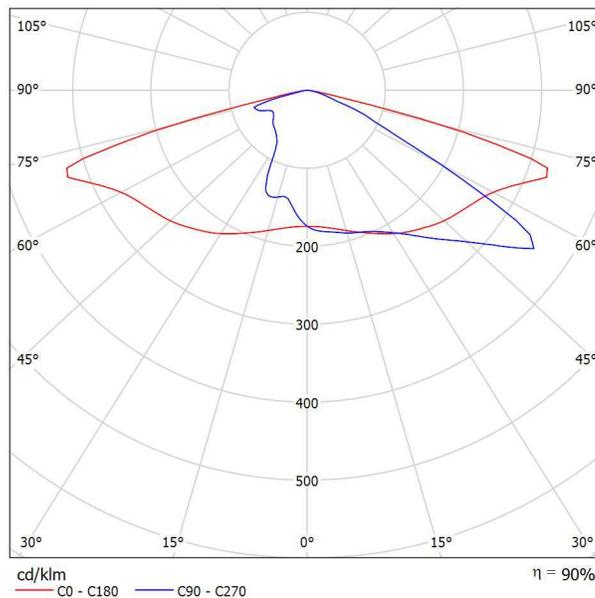
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BGP623 68xLED-HB/WW OFR5 / Hoja de datos de luminarias**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 67 95 100 90

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

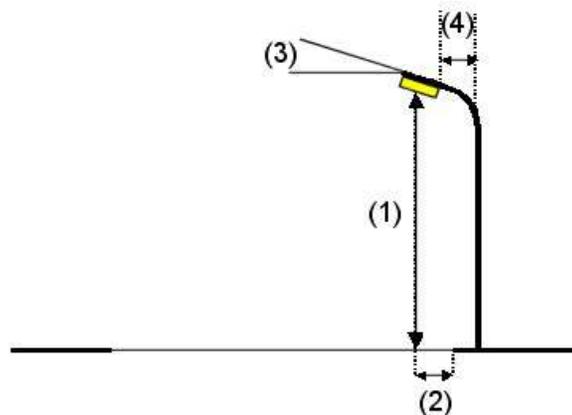
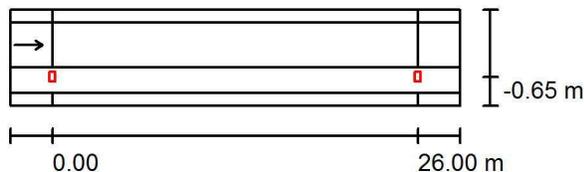
## Calle 1 Philips Luma OFR5 disposic 1 / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 0.900 m)
Calzada 1	(Anchura: 3.200 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 1.800 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 0.900 m)

Factor mantenimiento: 0.80

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP623 68xLED-HB/WW OFR5
Flujo luminoso (Luminaria):	7110 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	7900 lm
Potencia de las luminarias:	63.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	26.000 m
Altura de montaje (1):	6.000 m
Altura del punto de luz:	5.880 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	452 cd/klm
con 80°:	89 cd/klm
con 90°:	0.00 cd/klm

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 G4.  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Calle 1 Philips Luma OFR5 disposic 1 / Lista de luminarias

PHILIPS BGP623 68xLED-HB/WW OFR5 (Tipo 1)

N° de artículo:

Flujo luminoso (Luminaria): 7110 lm

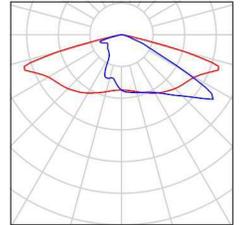
Flujo luminoso (Lámparas): 7900 lm

Potencia de las luminarias: 63.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

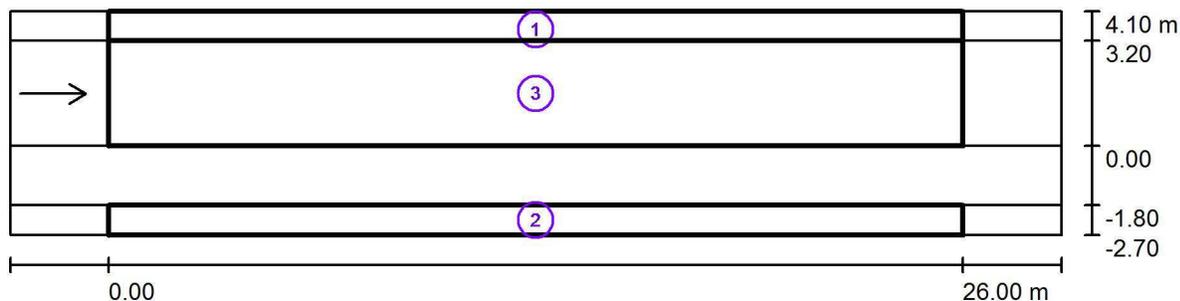
Código CIE Flux: 32 67 95 100 90

Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Calle 1 Philips Luma OFR5 dispoic 1 / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:229

**Lista del recuadro de evaluación**

1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 26.000 m, Anchura: 0.900 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

$E_m$ [lx]	U0
14.16	0.53
$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Calle 1 Philips Luma OFR5 dispo sic 1 / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 26.000 m, Anchura: 0.900 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	13.35	0.47
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 26.000 m, Anchura: 3.200 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

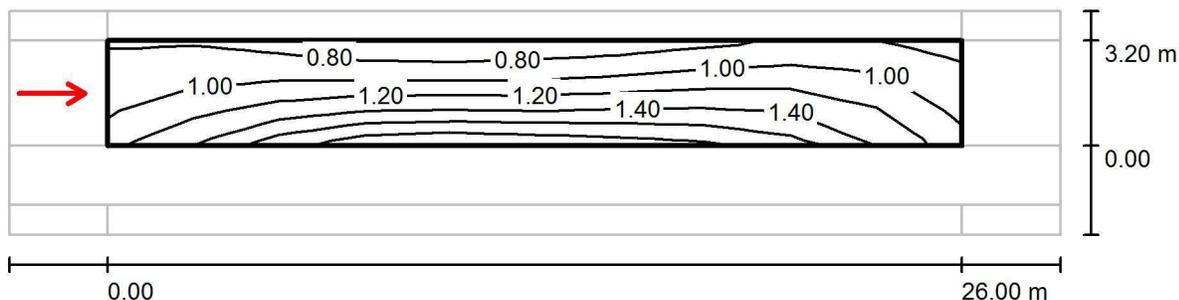
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME4a (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.16	0.65	0.77	14	0.92
Valores de consigna según clase:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$	$\geq 0.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Calle 1 Philips Luma OFR5 disposic 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 229

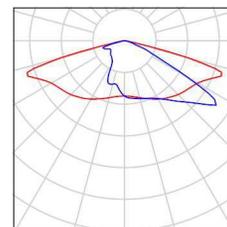
Trama: 10 x 3 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 1.600 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.16	0.65	0.77	14
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

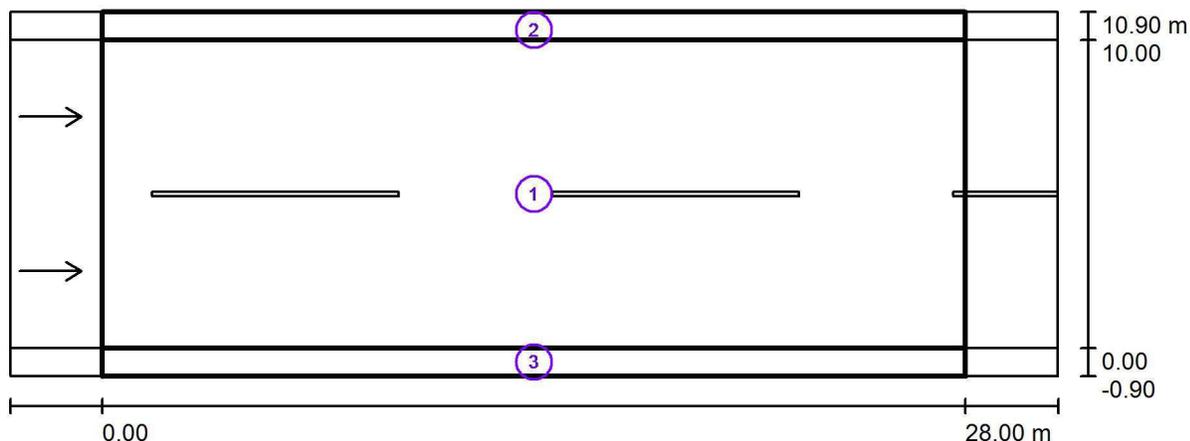
## Cruce Philips Luma 1 OFR5 disposic 2 / Lista de luminarias

PHILIPS BGP623 1xECO108/830 OFR5  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 9720 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 10800 lm  
Potencia de las luminarias: 120.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 32 67 95 100 90  
Lámpara: 1 x ECO108/830/- (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Cruce Philips Luma 1 OFR5 dispoic 2 / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:244

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
Longitud: 28.000 m, Anchura: 10.000 m  
Trama: 10 x 6 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

(No se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.07	0.43	0.70	21	0.48
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✗	✗

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Cruce Philips Luma 1 OFR5 dispoic 2 / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 28.000 m, Anchura: 0.900 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	19.15	0.42
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 28.000 m, Anchura: 0.900 m

Trama: 10 x 3 Puntos

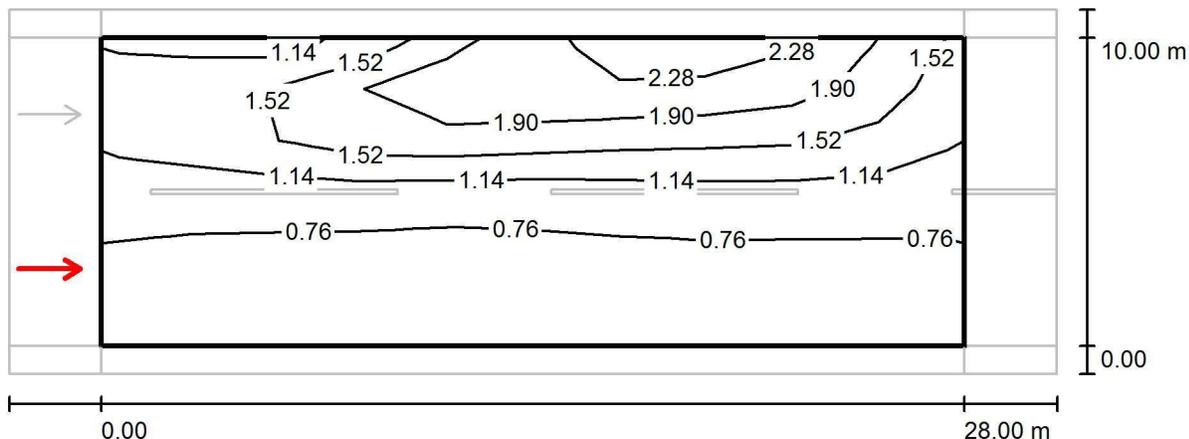
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	8.70	0.88
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Cruce Philips Luma 1 OFR5 dispoic 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)**



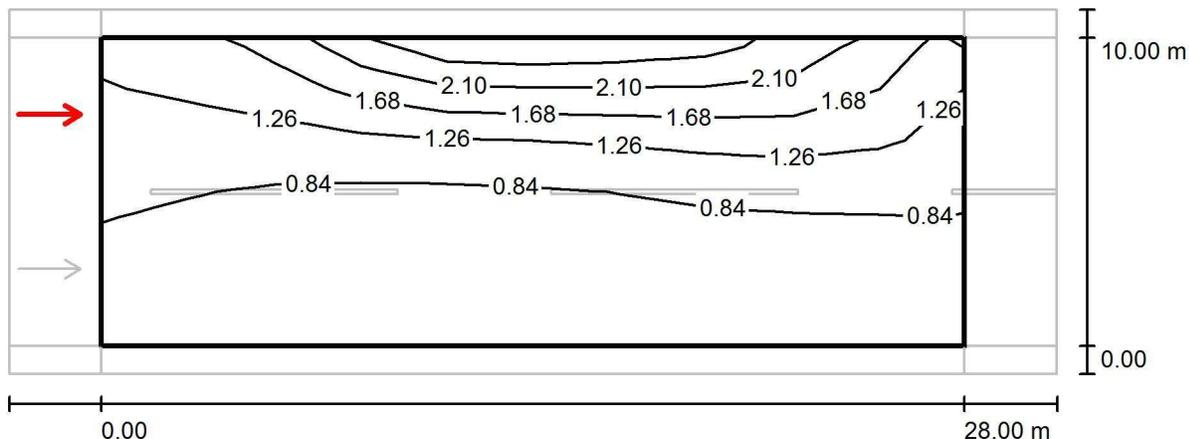
Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 2.500 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.15	0.43	0.86	7
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Cruce Philips Luma 1 OFR5 dispoic 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m², Escala 1 : 244

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 7.500 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.07	0.45	0.70	21
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✗

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TECNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



## **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## **ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**

### **INDICE**

#### **1.-MEMORIA**

1.1.- Estimación de la cantidad de residuos generados en la obra.

1.2.- Medidas de prevención de residuos en la obra del Proyecto.

1.3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generan en la obra.

1.4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

#### **2.-PRESCRIPCIONES DEL PPTP EN RELACION CON LA GESTION RCD.**

#### **3.- VALORACION DEL COSTE DE LA GESTION DE LOS RCD.**

## 1.- MEMORIA

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45 de la Constitución Española artículo 45 de la Constitución Española.
- La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por
- Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Al presente Proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción y demolición cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en la obra de construcción o demolición, y que en **general, no es peligroso**.

Identificación de Agentes Intervinientes:

a). El Productor De Residuos de Construcción

El Promotor es el PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra de construcción o demolición; además de ser la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición. Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o

b). El Poseedor de residuos de Construcción

El contratista principal es el POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostenta la condición de gestor de residuos.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que

ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, **ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

estará obligado a entregarlos a un GESTOR DE RESIDUOS o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero,

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

c). Gestor De Residuos De Construcción

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (GESTIÓN) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a)., del R. D. 105/2008, sobre las "*Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición*", que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollaran y complementaran las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

El Proyecto **Instalación de Alumbrado Público Vuelta Los Pájaros** consta de los siguientes capítulos:

1. Obra Civil
2. Instalación eléctrica
3. Soportes y luminarias
4. Varios
5. Anexo instalaciones
6. Anexo gestión de residuos

Sus especificaciones concretas y las Mediciones en particular constan en el documento del Proyecto al que el presente Estudio complementa.

Se detalla a continuación la información referente a los residuos de construcción y demolición.

**ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

---

### 1.1.- Estimación de la cantidad de residuos generados en la obra.

Para la estimación de la cantidad de RCD generados en la obra, estos se han codificado con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

#### RESIDUOS DE EXCAVACION

17 05 04	Grava y arena compactada	No
17 05 04	Grava y arena suelta	No
17 05 04	arcillas	No
17 05 04	Tierra vegetal	Si
17 05 04	Terraplén	No
17 05 04	Piedra (aplacado)	Si

#### RESIDUOS DE OBRA

##### De naturaleza pétreo

17 05 04	Grava, arena y otros áridos	Si
17 01 01	Hormigón	Si
17 01 03	Baldosa hidráulica o cerámica	Si
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición (que no contengan sustancias peligrosas)	Si

##### De naturaleza no pétreo

17 02 01	Madera	Sí
17 02 02	Vidrio	No
17 02 03	Plástico	Si
17 04	Metales	No
17 03 02	Asfalto	Si
17 04 11	Cables (que no contengan sustancias peligrosas)	Si
17 06 04	Materiales de aislamiento (que no contengan sustancias peligrosas)	No
17 08 02	Materiales a partir de yeso (que no contengan sustancias peligrosas)	No

##### Potencialmente peligrosos y otros

15 01 06	Envases mezclados	No
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	No
17 04 10	Cables que contienen sustancias peligrosas	No
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	Si

#### Estimación del peso de los RCD según el volumen de obra

Volumen de obra: 492 m<sup>3</sup>

Volumen de residuos: 492 m<sup>3</sup> x 0,50= 246 m<sup>3</sup> RCD

Densidad tipo: entre 1.5 y 0.5 tn/m<sup>3</sup>

#### ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

Toneladas de RCD generados:  $246 \text{ m}^3 \times 0,9 \text{ tn/m}^3 = 221,4 \text{ tn}$ .

## **1.2.- Medidas de prevención de residuos en la obra del Proyecto.**

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen. Así mismo, se incluyen las medidas que faciliten la reciclabilidad de los productos que con el tiempo se convertirán en residuos, disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

En nuestro caso, debe trabajarse para disminuir la generación de RCD con la ejecución de las obras. Esto se consigue con las siguientes medidas:

Respecto de los RCD de “Naturaleza No Pétreo”, se atenderán a las características cualitativas, así como las funcionales de los mismos.

Los Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban de utilizarse. El cobre, bronce y latón se aportará a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al Hierro y el Acero, tanto el cerrajero, como carpintero metálico, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

Los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétreo, se evitara la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar. Los residuos de grava y arena, se intentaran en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede los sobrantes inertes se reutilizaran en otras partes de la obra.

En cuanto a las mezclas bituminosas, se pedirán para su suministro la cantidad justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios.

## **1.3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generan en la obra.**

Los residuos que se generen en la obra se entregaran a un gestor autorizado de residuos para su reutilización o valoración, o se llevaran a un vertedero autorizado en el caso de no ser posible su reutilización o valoración.

### **ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### 1.4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón.....	80,00tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos... ..	40,00tn.
Metal.....	2,00tn.
Madera.....	1,00tn.
Vidrio.....	1,00tn.
Plástico.....	0,50tn.
Papel y cartón.....	0,50tn.

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

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

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

## 2. PRESCRIPCIONES DEL PPTP EN RELACION CON LA GESTION RCD

En relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Para las demoliciones se realizaran actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes peligrosas, tanto de la propia obra como de las zonas colindantes. Como norma general, se procurara actuar retirando los elementos contaminantes o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos,...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá con el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

### ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a las que presta servicio.

En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plástico/madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Para aquellos RCD (tierras, pétreos....) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.

Así mismo los residuos de carácter urbano generado en las obras (restos de comida, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombros”.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

## **ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

### 3.- VALORACION DEL COSTE DE LA GESTION DE LOS RCD

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto es de: 187.439,31 €, es importante considerar que los Residuos de Construcción y Demolición, no se valoren por debajo del 0'20% del Presupuesto de la Obra. Con lo que la valoración para este porcentaje asciende a la cantidad de  $[0'20\% \text{ s/PEM} = 0'20\% \text{ s}/187.439,31 \text{ €} = 374,88 \text{ €}]$

El coste previsto para la gestión de los RCD generados por la obra objeto del presente proyecto y que se detalla dentro del Presupuesto de la obra, es el siguiente:

Carga y transporte RCD a instalac. autorizada ----- $246\text{m}^3 \times 10,91\text{€/m}^3 = 2.683,86\text{€}$   
Coste entrega de residuos, a instalación de valorización----- $221,4\text{tn} \times 2,50\text{€/t} = 553,50\text{€}$   
3.237,36€

**Santa Cruz de Tenerife, a enero de 2016**

**El Ingeniero Industrial**

**Pedro José González Sánchez**

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TECNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



**PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS**

## ÍNDICE

1.- OBJETO .....	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN.....	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	1
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.....	2
4.1.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	2
4.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR .....	2
4.3.- CONDUCTORES.....	3
4.4.- SOPORTES DE LUMINARIAS: COLUMNAS, BÁCULOS Y BRAZOS .....	3
4.5.- LUMINARIAS .....	3
4.6.- LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES .....	3
4.7.- CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR .....	4
4.8.- ACOMETIDA .....	4
4.8.1.- ACOMETIDA SUBTERRÁNEA.....	4
4.8.2.- RED AÉREA .....	4
4.9.- EQUIPOS ESTABILIZADORES-REDUCTORES .....	4
4.10.- PUESTA A TIERRA .....	5
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN.....	5
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES .....	5
5.2.- COMPROBACIONES INICIALES.....	5
5.3.- FASES DE EJECUCIÓN .....	5
5.3.1.- ACOMETIDA .....	5
5.3.2.- RED SUBTERRÁNEA.....	5
5.3.3.- CONDUCTORES .....	5
5.3.4.- SOPORTES DE LUMINARIAS .....	5
5.3.5.- LUMINARIAS .....	6
5.3.6.- CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR .....	6
5.3.7.- TOMAS DE TIERRA.....	6
5.4.- CONTROL Y ACEPTACIÓN.....	6
5.5.- MEDICIÓN Y ABONO .....	7
6.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS .....	7
6.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS .....	7
6.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS.....	7
7.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO .....	9
7.1.- CONSERVACIÓN .....	9
7.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN .....	10
8.- INSPECCIONES PERIÓDICAS .....	10
8.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS .....	10
8.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA .....	10
8.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS .....	10
8.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	10
8.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA .....	11
8.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA .....	11
9.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO .....	11
9.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....	11
9.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	12
9.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA.....	12
9.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA .....	12
9.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO .....	13
10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO .....	13
10.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS .....	13
10.2.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	14
10.3.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	14
10.3.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	14
10.3.1.1           Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto.....	14
10.3.1.2           Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto .....	14
10.3.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	15
10.4.- DOCUMENTACIÓN FINAL .....	15
10.5.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA.....	15
10.6.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN .....	15

### **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

**Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.**

10.7.- LIBRO DE ÓRDENES ..... 16  
10.8.- INCOMPATIBILIDADES ..... 16  
10.9.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA ..... 16  
10.10.- SUBCONTRATACIÓN..... 16

### 1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables de la calidad de los materiales (excluidas las obras civiles de canalización, arquetas y fundaciones de báculos y columnas) y de ejecución de la Instalación Eléctrica de Alumbrado Exterior, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, así como el REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

### 2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

### 3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002. por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **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.

- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre**, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre**, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Real Decreto 838/2002**. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre** por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **Orden de 25 de mayo de 2007** por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre** sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- **Real Decreto 401/1989, de 14 de abril**, por el que se modifica el R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- **Orden de 16 de mayo de 1989**, por la que se modifica el anexo del R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- **Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre**, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación.
- **Orden de 13 de enero de 1999**, afecta al Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación. Deroga parcialmente especificaciones referentes a accesorios de fundición maleables del Anexo.
- **PUBLICACIÓN de la Comisión Internacional de**

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

**Iluminación CIE-115 DE 1995:** Recomendaciones para el alumbrado de carreteras para el tráfico rodado y peatonal.

- **LEY 31/1988, de 31 de octubre**, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- **REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo** por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

#### 4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida y siguiendo las reglas de la buena construcción sancionadas por la costumbre.

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT relativa a receptores de alumbrado y lo que establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Facultativa.

##### 4.1.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

Genéricamente la instalación de Alumbrado Exterior contará con:

Acometida (Subterránea o, alternativamente, Red Aérea).

Conductores.

Soportes de Luminarias (Columnas, báculos y brazos).

Luminarias.

Lámparas y equipos auxiliares.

Cuadros de Mando y Protección.

Equipos Reductores-Estabilizadores.

Red de tierras.

Protecciones mecánicas.

Zanjas, cimentaciones y demás elementos de obra civil.

##### 4.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación

eléctrica de Alumbrado Exterior sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

##### Conductores:

- Marca de identificación en las bobinas, según especificaciones de proyecto.
- Tipo de conductor, Año de fabricación y Fabricante.
- Características según Normas UNE.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT)

##### Soportes de Luminarias:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria

##### Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

##### Luminarias - Lámparas.

- Características, marca y modelo. Potencia eléctrica. Factor de potencia por luminaria. Tipo de lámpara. Nivel de iluminación en lúmenes. Características especiales de la luminaria.

Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria

##### Equipos Auxiliares:

##### Condensadores:

Marca, modelo y esquema de conexión. Capacidad C, tensión de trabajo, tensión de ensayo cuando éste sea mayor que 1,3 veces la nominal, tipo de corriente para la cual está previsto y temperatura máxima de funcionamiento.

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

### Reactancias o balastos:

Marca y modelo. Esquema de conexión con las indicaciones para una correcta utilización de los bornes conductores del exterior del balasto. Tipo de lámpara, potencia, tensión, frecuencia, corriente nominal de línea y factor de potencia.

### Arrancadores:

Marca y modelo. Esquema de conexión

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

### 4.3.- CONDUCTORES

Los conductores, multipolares o unipolares, serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, con cubierta de policloruro de vinilo y tensión asignada de 0,6/1 Kv. Deberán cumplir las normas UNE que les son de aplicación. Para la red provisional de Baja Tensión serán de aluminio.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE correspondiente y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

### 4.4.- SOPORTES DE LUMINARIAS: COLUMNAS, BÁCULOS Y BRAZOS

Las columnas que soportan las luminarias serán de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no permitiendo la entrada de agua de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Si éstas son de chapa de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16 de Mayo de 1989 y serán de calidad mínima A-360, Grado "B", según Norma UNE correspondiente, de superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas, y de cualquier abertura, puerta o agujero.

Su espesor será de 3 y 4 mm, para las columnas de 10 m. de altura y de 3,2 mm, para las de 5 m, galvanizadas por inmersión en caliente, siendo su superficie, tanto interior como exterior, perfectamente lisa y homogénea, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan mal aspecto exterior.

Llevará un registro, dotado de una puerta o trampilla con grado de protección IP44 e IK10 y que sólo se pueda abrir con el empleo de útiles especiales, disponiendo de borne de tierra cuando sea metálica, siendo la tolerancia entre puerta y alojamiento inferior de

2 mm. Este registro estará situado a una altura mínima de 30 cm, además estará reforzada la columna en este punto.

Si las columnas son de fundición, cumplirán las siguientes características:

Calidad metalúrgica: Según Norma UNE correspondiente.

Resistencia a la tracción: Según Norma UNE correspondiente.

Espesores y peso: En consonancia con el diseño de cada tipo de columna, los espesores de las paredes se fijarán según la normativa legal vigente, y todo ello en función de la altura, diámetros y número de aparatos de alumbrado a colocar. Con carácter general, se establecen los siguientes espesores mínimos de las paredes de la base y del fuste.

Diámetro de la columna (mm)	Espesor de pared (mm) Base Fuste	
$\varnothing < 100$	20-25	15
$100 < \varnothing < 200$	15-20	12
$\varnothing > 200$	12-15	10-12

En todos los casos, los espesores de las paredes de las columnas serán, como mínimo, de 10 mm.

### 4.5.- LUMINARIAS

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos y serán conformes a la norma UNE que le sea de aplicación en el caso de proyectores de exterior. Serán de Clase I o de Clase II.

Serán del tipo cerradas, con vidrio plano y equipado con lámparas, con carcasa fabricada en fundición de aluminio.

Las características de las luminarias para alumbrado vial deberán estar construidas de modo que toda la luz emitida se proyecte por debajo del plano horizontal tangente al punto más bajo de la luminaria.

### 4.6.- LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES

Podrán ser de tipo interior o exterior. Poseerán, en montaje exterior, un grado de protección mínima IP54 e IK 8, con compensación del factor de potencia igual o superior a 0,90, debiendo estar asimismo protegida contra sobreintensidades.

Las únicas lámparas permitidas para el alumbrado vial serán de Vapor Sodio Alta Presión o de Baja Presión.

El alumbrado ornamental de edificios públicos, monumentos y jardines así como el alumbrado de instalaciones deportivas y de recreo podrá realizarse con cualquier tipo de lámparas.

Los equipos auxiliares eléctricos para las lámparas de descarga comprenden los *condensadores*, *balastos* o *reactancias* y *arrancadores*, cuyo correcto funcionamiento, al igual que el de las lámparas, es básico para obtener las prestaciones luminotécnicas de calidad que exigen las instalaciones

*Los condensadores* podrán ser independientes o formar unidad con el balasto o reactancia. Estarán capacitados para elevar el factor de potencia hasta 0,95 como mínimo. Su capacidad C en microfaradios será la necesaria, en función de la potencia nominal en vatios de la lámpara, para la tensión de alimentación en voltios.

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

Los condensadores deberán cumplir las exigencias del REBT e instrucciones técnicas complementarias, las normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor.

Las reactancias o balastos tendrán la forma y dimensiones adecuadas y su potencia nominal en vatios será la de la lámpara correspondiente. Cumplirán las normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor. Su consumo medio por pérdidas en el equipo auxiliar será mínimo.

Las reactancias serán de uno los siguientes tipos: de choque y de dos niveles de potencia. Estas últimas podrán emplearse cuando se quiera ahorrar energía reduciendo el nivel de iluminación a partir de determinadas horas.

Los arrancadores serán los apropiados para proporcionar la tensión de pico que, en su caso, precisen las lámparas para su arranque. Dicha tensión no será superior a 4,5 kV. Serán del tipo independiente o de superposición. Cumplirán las exigencias del REBT e instrucciones técnicas complementarias, así como las normas CEI y UNE correspondientes y demás normativa europea en vigor. Incluirá condensador para la eliminación de interferencias de radio frecuencia. Las pérdidas en el equipo auxiliar, reactancia inductiva, arrancador y condensador, deben ser inferiores al 20%.

### 4.7.- CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR

Se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán de poliéster, fibra de vidrio prensado, tipo armario cerrado, registrable por la parte anterior, dotado de sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo por parte del personal autorizado, con puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 30 cm.

Dispondrá de las correspondientes protecciones de las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, con corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades como contra corrientes de defecto a tierra y sobretensiones y en todo caso cumplirán con los valores de intensidad de defecto y de resistencia de puesta de tierra estipulada en la ITC-BT-09 del REBT.

Si la instalación está dotada de interruptores horarios o con células fotoeléctricas, se instalará adicionalmente un interruptor manual para accionamiento del sistema independientemente a los dispositivos enunciados.

La envolvente del cuadro tendrá como mínimo un grado de protección IP55 e IK10.

### 4.8.- ACOMETIDA

Ésta podrá ser de tipo subterránea o de tipo aérea mediante cables aislados.

#### 4.8.1.- ACOMETIDA SUBTERRÁNEA

Se emplearán sistemas y materiales adecuados descritos en ITC-BT-07 del REBT y sus cables irán entubados y cumplirán lo estipulado por la Norma UNE que les corresponda, empleándose tubos indicados en ITC-BT-21 con un grado de protección adecuado según la mencionada instrucción.

Su sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup>, incluido el neutro y en distribuciones trifásicas tetrapolares, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07 para conductores de fase de sección superior a 6 mm<sup>2</sup>.

Los cables podrán ir hormigonados en zanja o no.

### 4.8.2.- RED AÉREA

Se emplearán sistemas y materiales adecuados descritos en ITC-BT-06 del REBT para redes aéreas aisladas.

Podrán estar constituidas por cables posados en fachadas o tensado sobre apoyos y en este último caso los cables serán de tipo autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

La sección mínima será de 4 mm<sup>2</sup> para todos los conductores incluido el neutro y en distribuciones trifásicas tetrapolares, la sección del neutro será la mitad de la sección de fase, para conductores de fase de sección superior a 10 mm<sup>2</sup>.

Si se emplean apoyos comunes con los de una red de distribución, el tendido de los cables de alumbrado será independiente de aquel.

### 4.9.- EQUIPOS ESTABILIZADORES-REDUCTORES

Permitirán las funciones de reducir el nivel de iluminación y estabilizar la tensión de alimentación a los puntos de luz y lograr un ahorro económico en el consumo de energía eléctrica y en el mantenimiento de la instalación.

Los equipos realizarán el arranque de las lámparas a tensión de red, las transiciones del nivel nominal al reducido o viceversa, así como la estabilización de la tensión, se hará a una velocidad mínima de 5 voltios por minuto y el autotransformador dispondrá de más de ocho tomas. Se colocarán en cabecera de línea, en un cuerpo compacto con el centro de mando de la instalación. Serán totalmente estáticos, descartando cualquier otro equipo que lleve incorporado partes móviles o electromecánicas para el proceso de estabilización y/o reducción.

Serán capaces para poder cambiar la tensión de regulación. Se compondrán de tres módulos monofásicos totalmente independientes, de forma que una avería en una de las fases no perjudique a las otras, para lo cual deben de disponer de by-pass que puentee el equipo ante cualquier anomalía.

La reducción del consumo se basará en la reducción uniforme del nivel de iluminación a partir de una hora prefijada de la noche, lográndose en base a la reducción de la tensión de alimentación. El ahorro por consumo será superior al 40%, con una reducción en el nivel de iluminación en torno al 50%.

Cumplirán los requisitos fundamentales siguientes:

- No afectarán al funcionamiento del alumbrado.
- No perjudicarán la vida de los componentes de la instalación de alumbrado.
- Deben de poseer la máxima fiabilidad.
- Deben permitir la máxima eficiencia energética.

Para ello cumplirán las prestaciones mínimas siguientes:

- Irán provistos de un by-pass de rearme automático con contactores para que ante cualquier anomalía del equipo, incluida el disparo de sus magnetotérmicos, se active el mencionado by-pass, quede totalmente puentado el equipo y no deje apagado el alumbrado.
- En todos los encendidos del alumbrado el equipo antes de entrar en funcionamiento realizará un autotest con el by-pass conectado y si todo es correcto desconectará este y alimentará la carga a potencia nominal (tensión de red), para cebar las lámparas de descarga.

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

- Inmediatamente después bajará la tensión de alimentación a las lámparas y al cabo de unos 4 ó 5 minutos pasará a régimen nominal, es decir, a 220 estabilizados
- Realizarán las funciones de reducir y estabilizar con componentes totalmente estáticos, no admitiéndose para las conmutaciones de las distintas tomas del autotransformador componentes tales como relés, mini-relés de gobierno electrónico, contactores, etc.

### 4.10.- PUESTA A TIERRA

Los conductores empleados en la red de tierra deberán ser:

- a) Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, en la situación de formar parte de la propia red de tierra.
- b) Aislados, mediante cables de tensión 450/750 V, con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 16 mm<sup>2</sup> de sección mínima para redes subterráneas y de igual sección si se trata de conductores de fase para redes posadas, en cuyo caso discurren por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 16 mm<sup>2</sup> de sección mínima.

## 5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

### 5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Todas las obras se ejecutarán conforme a los planos y documentos del proyecto, sin perjuicio de las variaciones que en el momento del replanteo, o durante la realización de los trabajos, introduzca la Dirección Facultativa de la obra.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

### 5.2.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

### 5.3.- FASES DE EJECUCIÓN

#### 5.3.1.- ACOMETIDA

#### 5.3.2.- RED SUBTERRÁNEA

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de estar entubada, irá obligatoriamente hormigonada, instalándose además como mínimo un tubo de reserva.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 30 cm sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable que garanticen, en ambos casos, la continuidad, aislamiento y estanqueidad del conductor.

#### 5.3.3.- CONDUCTORES

Serán suministrados en bobinas de madera, y su carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre mediante una barra adecuada que pasa por el orificio central de la bobina. Bajo ningún concepto se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Antes de comenzar el tendido del cable en la canalización, se estudiará el lugar más adecuado para la colocación de la bobina con objeto de facilitar el tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos 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 el tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

El tendido del cable podrá efectuarse a mano o mediante cabrestante, tirando del extremo al que se le habrá adaptado una camisa adecuada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no deba pasar el indicado por el fabricante del mismo.

En caso de tendido con cabrestante será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción, y con dispositivo de desconexión del motor del cabrestante cuando la tracción alcance el valor máximo permitido. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o raspaduras. En las arquetas, para evitar los roces y raspaduras con el principio de las canalizaciones, se instalarán rodillos especiales que obliguen al conductor a ir centrado a la entrada.

Sólo de manera excepcional, se autorizará desenrollar el cable fuera de la canalización, siempre bajo vigilancia directa la Dirección Facultativa de la Obra.

#### 5.3.4.- SOPORTES DE LUMINARIAS

Se instalarán mediante camión-grúa y se tendrá en cuenta su perfecto aplomado.

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

Se tomarán todas las precauciones durante su instalación para no dañarlos ni variar la inclinación de su brazo, en caso de que sufriesen abolladuras será la Dirección Facultativa de la obra la que decida si se reparan o sustituyen.

En la instalación eléctrica por el interior de las columnas se observará lo siguiente:

- Se utilizarán conductores aislados, de tensión asignada 0,6/1kV.
- La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.
- En los puntos de entrada de los cables al interior, 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.

### 5.3.5.- LUMINARIAS

Los conductores de alimentación a la luminaria instalados por el interior de los báculos y columnas, deberán ser soportados mecánicamente por la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del balastro especial. A tal fin, la luminaria deberá estar dotada de un aprietahilos adecuados al caso.

Todas las piezas metálicas de la luminaria y equipo de la misma estarán conectadas a la red de tierra de alumbrado. Esta conexión se realizará mediante uno de los conductores del cable que partiendo de la caja de paso y derivación, conecta las luminarias.

Las luminarias deberán instalarse sin ninguna inclinación.

### 5.3.6.- CUADRO DE ALUMBRADO EXTERIOR

Los cuadros de mando y protección de Alumbrado Exterior se ubicarán en sitio visible y accesible, lo más cercano posible a los C.T. de la empresa suministradora.

El montaje de los distintos aparatos se efectuará en armario de tamaño adecuado a los elementos a alojar en su interior, dejando un 25% de más en reserva a posibles reformas o ampliaciones y dispondrán de cierre de seguridad con anclaje a tres puntos.

La conexión de los distintos aparatos se realizará mediante cable unipolar de cobre, de secciones acordes con las intensidades, con aislamiento 1KV, con acabado con bandejas plásticas espirales plásticas.

Todas las conexiones eléctricas se realizarán por la parte posterior con terminales en todos los puntos del cable.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

El accionamiento del encendido será automático, teniendo así mismo la posibilidad de ser manual, actuando sobre el circuito de fuerza mediante interruptor. El encendido automático se podrá gobernar mediante reloj astronómico, programando la reducción de flujo luminoso con un reloj de media noche que puede estar incorporado al programa del reloj astronómico o por célula fotoeléctrica.

### 5.3.7.- TOMAS DE TIERRA

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

Se instalarán junto a los cuadros de distribución de Alumbrado Exterior y en los puntos indicados en el Proyecto, en todos los circuitos de Alumbrado exterior.

En las redes de tierra se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Todas las partes metálicas de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra.

Una vez efectuada la instalación de las tomas de tierra y conectadas las columnas a las líneas de alumbrado, se efectuará una medición del conjunto por cada línea.

La resistencia máxima de puesta a tierra será tal que a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier condición y época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros, etc.)

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante grapas, terminales, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente de tipo protegido contra la corrosión.

### 5.4.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

#### **Conductores:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada bobina.

- Estado de la bobina de conductores.
- Radios de curvatura en montaje

#### **Soportes de Luminarias o Columnas:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada unidad

- Situación, características.
- Aplomado del soporte.
- Conductores sin empalmes en el interior de las columnas o brazos. Sección de conductores.
- Protecciones suplementarias de material aislante en los conductores, en puntos de entrada de cables al interior.
- Conexión de los terminales.
- Conexión a tierra.

#### **Luminarias:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Características (Marca y modelo. Potencia eléctrica. Factor de potencia por luminaria. Tipo de lámpara. Nivel de iluminación en lúmenes. Características especiales de la luminaria. Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos).
- Inclinación.

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

- Conexión de los conductores.
- Conexión a tierra de partes metálicas

### **Acometida:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Subterránea: Longitud, trazado, radios de curvatura, Tipo de tubo. Apertura, cierre y dimensiones de zanjas (ancho y profundidad). Cruzamientos y paralelismo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores. Tendido de cables (manual o mecánico), empalmes, protecciones mecánicas. Señalización. Identificación de conductores.
- Aérea: Trazado, Apoyos y cimentación en red aérea. Tipos y características de los apoyos empleados. Cruzamiento, proximidades y paralelismo. Ejecución del tendido, Tratamiento de Bobinas de cables. Tipo de tensado (manual o mecánico), Empalmes. Apoyos y cimentaciones.

### **Cuadro:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado público exterior: situación, envolvente, alineaciones, fijación. Características de los sistemas de encendido (célula fotoeléctrica, reloj astronómico, etc.).
- Conexión a tierra.

### **Conexiones.**

#### **Puesta a Tierra:**

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Existencia de electrodo de tierra, dimensiones.

#### **(c) Pruebas de servicio:**

##### **Resistencia al aislamiento:**

Unidad y frecuencia de inspección: por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
- Medición de resistencia máxima de puesta a tierra.

##### **Conservación hasta la recepción de las obras**

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

## **5.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como luminarias, lámparas, cuadro general de alumbrado, equipos de medida, zanjas, arquetas, cimentación, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos y cajas.

- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en aceras.
- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en calzada.
- Metros lineales de zanja de alumbrado exterior en cualquier tipo de terreno.
- Ud. de arqueta para cruces de calzada.
- Ud. de arqueta para derivación a punto de luz.
- Ud. de punto de luz de alumbrado exterior.
- Ud. de cimentación para soportes de alumbrado exterior.
- Ud. de cimentación para centro de mando de alumbrado exterior.
- Ud. de centro de mando de alumbrado exterior.

## **6.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS**

### **6.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS**

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Colocación de soportes de luminarias, luminarias, lámparas, acometida (aérea o subterránea), líneas, cuadro y protecciones, puestas a tierra, protección contra contactos directos e indirectos.
- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de las luminarias y lámparas de alumbrado.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

### **6.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS**

Terminadas las obras e instalaciones y después de efectuado el reconocimiento, y como requisito previo a la recepción de las mismas, se procederá a la presentación de la documentación administrativa ante la Administración competente según lo estipulado por el Decreto 141/2009, incluidos los planos de fin de obra con las mediciones reales, soportes adhesivos para colocar en los puntos de luz debidamente numerados, así como una

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

certificación suscrita por la Dirección Facultativa de las obras, que podrá solicitar la colaboración de un laboratorio acreditado y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias con los resultados obtenidos, entre otras, en las siguientes pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Equilibrado de cargas.**
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Medición de tierras con un óhmetro previamente calibrado,** verificando, la Dirección Facultativa, que están dentro de los límites admitidos.
- **Medición del factor de potencia de la instalación.**
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes y conexiones:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Medidas de iluminación:** iluminancias, luminancias y deslumbramientos. la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible. Se verificará que el municipio donde se realiza el presente proyecto se encuentra afectado o no por REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- **Comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Comprobación de la separación entre los puntos de luz.**
- **Comprobación de la verticalidad y la horizontalidad de los puntos de luz.**

Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y pruebas de toda índole se considere necesario por la Dirección Facultativa.

Las pruebas señaladas se realizarán en presencia de la Dirección Facultativa comprobando éste su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del proyecto y los preceptuados en el REBT y las instrucciones técnicas complementarias, admitiéndose como máximo las siguientes diferencias:

- Mediciones luminotécnicas: Iluminancia media, medida mediante luxómetro y corrección de coseno, colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm,

medido por el método de los "nueve puntos". Dicha iluminancia media será como máximo, inferior a un 12% a la calculada en el proyecto, y en un 10% las uniformidades media y extrema.

- Separación entre puntos de luz: diferirá como máximo, entre dos puntos consecutivos, en un  $\pm 5\%$  de la separación marcada en el proyecto, o, en su caso, en el replanteo.
- Verticalidad: desplome máximo un tres por mil.
- Horizontalidad: la luminaria nunca estará por debajo del plano horizontal, siendo el valor normal de inclinación  $5^\circ$ , permitiéndose en casos especiales debidamente justificados, una inclinación máxima de  $15^\circ$  sobre el plano horizontal.
- El factor de potencia o  $\cos \phi$  en todo caso será igual o superior a 0,95. Cuando se considere necesario, se realizarán mediciones luminotécnicas de luminancias y deslumbramientos, de acuerdo con la siguiente metodología:
  - **Medidas de luminancias:** Con pavimento seco se situará el aparato luminancímetro en estación, en un punto de observación que corresponda al cálculo del proyecto. Después de su puesta a cero, y una vez nivelado, y a una altura de 1,5 m sobre la calzada, se procederá a la incorporación del limitador de campo según ancho de calzada, midiéndose a continuación el valor de luminancia media, en una zona comprendida entre 160 m y 60 m por delante del observador. Se utilizarán las matrices de revestimiento de las calzadas homologadas por la CIE. En caso necesario, podrá ejecutarse la medida de las tablas "R", según CIE, del pavimento real de las calzadas por laboratorio acreditado. La luminancia media será como máximo inferior a un 12% a la calculada en el proyecto, con los valores de reflectancia del pavimento real, y en un 10% las uniformidades media y longitudinal.
  - **Medidas de deslumbramientos:** Partiendo de la función correspondiente, consignada en la publicación 12.2/1977 de la CIE, se calculará el índice "G" de deslumbramiento molesto, con valores reales de la instalación, aplicando la siguiente expresión:  
$$G = SLI \text{ valor real instalación.}$$
  
Siendo el índice específico de la luminaria SLI el siguiente: 0,5.  
$$SLI = 13,84 - 3,31 \log I_{80} - 1,3 [\log (I_{80}/I_{88})] - 0,08 \log (I_{80}/I_{88}) - 1,29 \log FC.$$

Y el valor real de la instalación, el siguiente:

$$\text{Valor real instalación} = 0,97 \log L_{med} - 4,41 \log h - 1,46 \log p$$

Los diferentes parámetros consignados en las fórmulas son:

I<sub>80</sub>: Intensidad luminosa con un ángulo de elevación de  $80^\circ$  en dirección paralela al eje de la calzada (cd)

I<sub>80</sub>/I<sub>88</sub>: Razón de la intensidad luminosa en  $80^\circ$  y  $88^\circ$  (razón de retroceso)

F: Superficie aparente del área limitada de la luminaria vista bajo un ángulo de  $76^\circ$  (m<sup>2</sup>)

C: Factor cromático que depende del tipo de lámpara:  
-Sodio baja presión: 0,4,-Otras: 0

L<sub>med</sub>: Luminancia media de la superficie de la calzada (cd/m<sup>2</sup>)

h<sub>i</sub>: Distancia entre el nivel de los ojos y la altura de montaje de la luminaria (m)

p: Número de luminarias por Km.

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

El valor resultante del índice de deslumbramiento molesto "G" no será inferior en un 10% al calculado en el proyecto, y en ningún caso inferior a 4.

El valor del incremento de umbral TI que corresponde al deslumbramiento perturbador, se calculará con valores reales de la instalación, teniendo en cuenta la función correspondiente consignada en la publicación 12.2/1977 de la CIE, aplicando la siguiente expresión:

$$TI = 65 (L_{\text{nivel}} / 0,8 L_{\text{med}}) (TI \text{ en } \%)$$

Los valores resultantes serán iguales o inferiores, y en todo caso muy próximos a los del proyecto.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el Contratista tendrá que ejecutar las operaciones necesarias para que las instalaciones estén en perfectas condiciones de uso, debiendo estar concluido en el plazo que marque la Dirección Facultativa.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

### 7.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas de las instalaciones de Alumbrado Exterior son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

### **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

#### 7.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de soportes, luminarias, tapas, cajas, etc.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

#### **Luminarias y Lámparas:**

La limpieza de proyectores y luminarias se realizarán "in situ" coincidiendo con la sustitución o reposición en grupo de las lámparas, según programa que se confeccione a tal efecto. Esta limpieza se refiere a aquellos aparatos de alumbrado dotados de reflectores, de cuyo grado de limpieza dependerá el buen rendimiento luminoso del punto de luz.

Los reflectores de aluminio de los proyectores se limpiarán con un detergente de base ácida, diluido en agua. Los cierres de vidrio se limpiarán con detergente diluido en agua, hasta eliminar la suciedad.

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

La limpieza de reflectores en proyectores con lámparas de descarga (sin reflector incorporado) se hará cada tres años, coincidiendo una de las limpiezas con la reposición en grupo de las lámparas.

Se comprobará la correcta posición de la lámpara en el sistema óptico y, en sistemas cerrados, el adecuado cierre y estado de la junta de estanqueidad, asegurándose de su perfecta colocación.

Cuando dichos puntos de luz estén alojados en arquetas, se inspeccionarán cuidadosamente el cierre de la tapa de la misma, el sistema de protección antivandálica y el buen estado de las cajas que contienen a los dispositivos de corte de protección.

### **Cuadro general de Alumbrado:**

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y demás elementos, y se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

La limpieza de las partes eléctricas del cuadro se hará con disolvente químico no tóxico, de constante dieléctrica no inferior a 15.000 V. Las partes metálicas del cuadro, puertas, cabinas, etc. se limpiarán químicamente mediante producto no inflamable, no tóxico, incombustible, con inhibidor de óxido y soluble en agua.

Se comprobará el estado de las pinturas y se repararán los defectos que ésta presente.

### **Instalación:**

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

### **Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:**

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado.

### **7.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

### **8.-INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas de las instalaciones de Alumbrado Exterior son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

- 1.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
- 1.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

1.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

1.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 5 años.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

### **8.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

### **8.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA**

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

### **8.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

### **8.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR**

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

### 8.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

### 8.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la

instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

## 9.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

### 9.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

### 9.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

### 9.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que

usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

### 9.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

- c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.
- d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.
- f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
- g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.
- h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.
- i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).
- j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

### 9.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

## **10.-CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO**

### **10.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS**

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

- a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
- b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
- c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
- d) Uso o destino de la misma.
- e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
- f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
- g) Número de clientes estimados.

## Proyecto alumbrado público Vuelta Los Pájaros.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

### 10.2.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- Memoria de cálculos justificativos.
- Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.

- Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
- Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
- Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
- Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
- Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
- Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
- Plazo de ejecución o finalización de la obra.
- Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

### 10.3.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

#### 10.3.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

##### 10.3.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

##### 10.3.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

### 10.3.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

### 10.4.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) **Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) **Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) **Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- d) **Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones

verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

### 10.5.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

### 10.6.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR

**10.7.- LIBRO DE ÓRDENES**

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

**10.8.- INCOMPATIBILIDADES**

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

**10.9.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.**

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

**10.10.- SUBCONTRATACIÓN**

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

En S/C de Tenerife, a enero de 2016

El Ingeniero Industrial

Pedro J. González Sánchez

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS: ALUMBRADO EXTERIOR**

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TECNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
- 3.- RECURSOS CONSIDERADOS.
  - 3.1.- Materiales.
  - 3.2.- Energía y Fluídos.
  - 3.3.- Mano de obra.
  - 3.4.- Herramientas.
  - 3.5.- Maquinaria.
  - 3.6.- Medios auxiliares.
  - 3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención.
- 4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.
- 5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.
- 6.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.
- 7.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD. ESPECÍFICAS.
- 8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.

## 1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art.4 Ap.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se redacta el presente estudio básico de Seguridad y Salud al tratarse de una obra que no cumple con ninguno de los apartados del Art.4 ap.1.

El estudio básico precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. Contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, elevación, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la instalación eléctrica del alumbrado exterior, remate de obra civil, etc.

### 2.1.- Descripción de la obra.

Reforma integral de las instalaciones eléctricas de alumbrado público y de obra civil necesarios para la remodelación del alumbrado público del centro de mando 40 Zona III, Vuelta de los Pájaros.

### 2.2.- Presupuesto de contrato estimado.

Se trata de una obra cuyo presupuesto estimado de ejecución material a la cantidad de ciento ochenta y siete mil cuatrocientos treinta y nueve euros con treinta y un céntimos (187.439,31 €).

### 2.3.- Duración estimada y nº de trabajadores.

Se calcula factible su realización en un plazo de ciento veinte días hábiles, con una media de tres operarios durante la ejecución de la misma.

### 2.4.- Volumen de la obra estimado.

Establecer el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra. Estimándose en trescientas sesenta jornadas.

## 3.- RECURSOS CONSIDERADOS.

**3.1.- Materiales:** Cables, mangueras eléctricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, apartamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas, accesorios, etc.

**3.2.- Energía y fluidos:** Electricidad y esfuerzo humano.

**3.3.- Mano de Obra:** Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales electricista y peones electricistas.

### 3.4.- Herramientas.

Eléctricas portátiles: esmeriladora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación.

Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.

Herramientas de mano: cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.

Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**3.5.- Maquinaria:** Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante.

**3.6.- Medios Auxiliares:** Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros.

**3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención.** Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, eslingas, grúas, carretillas elevadoras cabrestantes, etc.

**4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.**

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de " Riesgos de accidente y enfermedad profesional ", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto " Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		Severidad		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	<i>Muy Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>
	Media	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>
	Baja	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Bajo</i>

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

#### **5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad:			
Centro de trabajo:			Evaluación nº:
Sección:			
Puesto de Trabajo:			Fecha:
Evaluación:	<input type="checkbox"/>	Periódica	
	<input type="checkbox"/>	Inicial	Hoja nº:

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel								
02.- Caídas de personas al mismo nivel								
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento								
04.- Caídas de objetos en manipulación								
05.- Caídas de objetos desprendidos								
06.- Pisadas sobre objetos								
07.- Choque contra objetos inmóviles								
08.- Choque contra objetos móviles								
09.- Golpes por objetos y herramientas								
10.- Proyección de fragmentos o partículas								
11.- Atrapamiento por o entre objetos								
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.								
13.- Sobreesfuerzos								
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas								
15.- Contactos térmicos								
16.- Exposición a contactos eléctricos								
17.- Exposición a sustancias nocivas								
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas								
19.- Exposición a radiaciones								
20.- Explosiones								
21.- Incendios								
22.- Accidentes causados por seres vivos								
23.- Atropello o golpes con vehículos								
24.- E.P. producida por agentes químicos								
25.- E.P. infecciosa o parasitaria								
26.- E.P. producida por agentes físicos								
27.- Enfermedad sistemática								
28.- Otros								

Nº de trabajadores Especialmente Sensibles	Maternidad			<b>FIRMA</b>
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			

Si    No

**GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA**

Actividad:

Centro de trabajo:

Evaluación nº:

Fecha:

Sección:

Puesto de Trabajo:

Hoja nº

Riesgos	Medidas de control	Formación e Información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
				Si	No
01.- Caídas de personas a distinto nivel					
02.- Caídas de personas al mismo nivel					
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento					
04.- Caídas de objetos en manipulación					
05.- Caídas de objetos desprendidos					
06.- Pisadas sobre objetos					
07.- Choque contra objetos inmóviles					
08.- Choque contra objetos móviles					
09.- Golpes por objetos y herramientas					
10.- Proyección de fragmentos o partículas					
11.- Atrapamiento por o entre objetos					
12.- Atrapamiento por vuelco .					
13.- Sobreesfuerzos					
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas					
15.- Contactos térmicos					
16.- Exposición a contactos eléctricos					
17.- Exposición a sustancias nocivas					
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas					
19.- Exposición a radiaciones					
20.- Explosiones					
21.- Incendios					
22.- Accidentes causados por seres vivos					
23.- Atropello o golpes con vehículos					
24.- E.P. producida por agentes químicos					
25.- E.P. infecciosa o parasitaria					
26.- E.P. producida por agentes físicos					
27.- Enfermedad sistemática					
28.- Otros					
				<b>Si</b>	<b>No</b>

EVALUACIÓN DE RIESGOS												
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN					BAJA TENSIÓN							
Centro de trabajo: Calle					Evaluación nº: 1							
Sección:												
Puesto de Trabajo: Electricista					Fecha:							
Evaluación:		Periódica			Hoja nº:							
X		Inicial										
Riesgos					Probabilidad				Severidad			Evaluación
					A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X							MODERA.
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X						MEDIA
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X							MEDIA
04.- Caídas de objetos en manipulación		X								X		BAJA
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X							MEDIA
06.- Pisadas sobre objetos		X								X		BAJA
07.- Choque contra objetos inmóviles		X								X		BAJA
08.- Choque contra objetos móviles			X			X						BAJA
09.- Golpes por objetos y herramientas		X								X		BAJA
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X						BAJA
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X							MEDIA
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X							MEDIA
13.- Sobreesfuerzos		X				X						MEDIA
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X								NO PROC.
15.- Contactos térmicos				X								NO PROC.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X							ALTA
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X						BAJA
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X						BAJA
19.- Exposición a radiaciones			X			X						BAJA
20.- Explosiones			X		X							MEDIA
21.- Incendios			X		X							MEDIA
22.- Accidentes causados por seres vivos				X								NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X							MEDIA
24.- E.P. producida por agentes químicos			X							X		MUY BAJA
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X								NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X							X		MUY BAJA
27.- Enfermedad sistemática				X								NO PROC.
28.- Otros				X								NO PROC.

**GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA**

Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Centro de trabajo:

Evaluación nº:

Fecha:

Sección:

Puesto de Trabajo:

Hoja nº

Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
				Si	No
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X		X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	
				<b>Si</b>	<b>No</b>

## **6.-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.**

### **6.1.- CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

### **6.2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS.**

#### **A. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.**

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

#### **ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.**

Se deberá asegurarse la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

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

#### **INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.**

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

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

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

#### **VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.**

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

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

#### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

### **DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS.**

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

### **VENTILACIÓN.**

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

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

### **EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.**

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

### **TEMPERATURA.**

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

### **ILUMINACIÓN.**

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

### **PUERTAS Y PORTONES.**

- a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

### **VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.**

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

### **MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA.**

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

### **ESPACIO DE TRABAJO**

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

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

### **PRIMEROS AUXILIOS.**

a) Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

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

### **SERVICIOS HIGIÉNICOS.**

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO.**

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

### **MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES.**

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

### **TRABAJOS DE MINUSVALIDOS.**

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

### **DISPOSICIONES VARIAS.**

a) El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

### **B.- DISPOSICIONES MININAS ESPECIFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES.**

#### **Ámbito de aplicación de la parte B:**

Las obligaciones previstas en la presente se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

### **ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.**

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

### **PUERTAS DE EMERGENCIA.**

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puerta giratorias.

### **VENTILACIÓN.**

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

### **TEMPERATURA.**

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

### **SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES.**

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

### **VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENITAL.**

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

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

### **PUERTAS Y PORTONES.**

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

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

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

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

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

### **VÍAS DE CIRCULACIÓN.**

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

### **ESCALERAS MECÁNICAS Y CINTAS RODANTES.**

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

### **DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE.**

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

### **NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA.**

#### **Riesgos más frecuentes durante la instalación.**

- a) Caída de personas al mismo nivel.
- b) Caídas de personas a distinto nivel.
- c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d) Cortes por manejo de las guías conductores.
- e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- f) Golpes por herramientas manuales.
- g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- i) Otros.

#### **Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.**

- a) Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- b) Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- c) Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- d) Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- e) Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- g) Otros.

#### **Normas de Actuación Preventiva.**

- Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de ella misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc. - usted define-), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

### **Intervención en instalaciones eléctricas**

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

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

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

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

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

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

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

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

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

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

### **Herramientas Eléctricas Portátiles:**

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

- Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de talleres, edificios etc, serán de clase II o doble aislamiento.
- Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras ( metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, estas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.
- Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.
- En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc, los transformadores de separación de circuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.
- Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.
- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.
- Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

### Herramientas Eléctrica Manuales:

- Deberán estar todas Homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria **CE** sobre "Aislamiento de Seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión".
- Las Herramientas Eléctricas Manuales podrán ser dos tipos:

Herramientas Manuales: Estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.

Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.

- Todas las herramientas manuales eléctrica llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios".

### Lámparas Eléctricas Portátiles:

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Deberán responder a las normas **UNE 20-417** y **UNE 20- 419**
- Estar provistas de una rejilla de protección contra los choques.
- Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.
- Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.
- Deben estar construídas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.
- Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.
- Serán del grado de protección **IP** adecuado al lugar de trabajo.

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

### **Medios de Protección Personal.**

#### Ropa de trabajo:

- Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.

- La ropa de trabajo será incombustible.

- No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

#### Protección de cabeza:

- Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar homologados clase E-AT con marca **CE**. Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios, en corriente alterna, 50 Hz.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

#### Protección de la vista:

- Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.

- Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

Gafas antiimpacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

#### Protección de Pies:

- Para trabajos con tensión:

- Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de:

- Plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz. y marcado CE.

En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

- Para trabajos de montaje:

- Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

#### Guantes aislantes:

- Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión serán dieléctrica. Homologados Clase II (1000 v) con marca **CE** " Guantes aislantes de la electricidad" , donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas Une 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general.

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE p

Cinturón de seguridad.

- Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

Protección del oído.

Se dispondrán para cuando se precise de protector antiruido Clase C, con marcado CE.

**Medios de protección**

- Banquetas de maniobra.

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

- Pértiga.

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

- Comprobadores de tensión.

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito.

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

- Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo.

Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.

Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

## **8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.**

- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Albañilería (Ayudas).

### **Escaleras de mano**

. Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

. Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construídas en el tajo mediante simple clavazón.

. Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.

. Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

. Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

metros, a menos de que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

siguientes precauciones:

- a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

. Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

. La distancia entre los piés y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

### **Manipulación de sustancias químicas**

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presente en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).

Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.

No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.

Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.

En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.

No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

### **Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte.**

- Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

No deben estar engrasados no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

- Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas antiretroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

- Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.

- Nunca se almacenarán o colocarán las borellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos.

- Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.

- Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

- Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

- Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

- En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzarán mediante ventilación, el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

- Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes.

- Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
- Pantallas de soldador.
- Guantes de manga larga.
- Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
- Polainas.
- Mandiles.

### **Manejo de herramientas manuales**

Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Herramientas con mangos sueltos o rajados.

Destornilladores improvisados fabricados "sin situ" con material y procedimientos inadecuados.

Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongar los brazos de palanca con tubos.

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.  
Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.

No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.

No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.

Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.

No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.

No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.

Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.

Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

### **Manejo de herramientas punzantes**

Causas de los riesgos:

Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.

Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.

Material de calidad deficiente.

Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.

Maltrato de la herramienta.

Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.

Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.

No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.

Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.

No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.

No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.

No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.

En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.

Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.

Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

### **Pistola fijaclavos**

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.

El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.

El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.

Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.

Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.

No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.

Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

### **Manejo de herramientas de percusión**

Causas de los riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.

Rebabas en aristas de cabeza.

Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de Prevención:

Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.

No tratar de arreglar un mango rajado.

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

Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

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

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

### **Manejo de cargas sin medios mecánicos**

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

Acercarse lo más posible a la carga.

Asentar los pies firmemente.

Agacharse doblando las rodillas.

Mantener la espalda derecha.

Agarrar el objeto firmemente.

El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

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

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

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

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

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

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

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se prohíbe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.

Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

### **Máquinas eléctricas portátiles**

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

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

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

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

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

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

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

- Taladro:

Utilizar gafas antipacto o pantalla facial.

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

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

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

No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

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

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

Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

- Esmeriladora circular:

El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:

$$m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times P) / 60$$

Siendo P= diámetro del disco en metros.

Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.

Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.

Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.

No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.

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

### **Montacargas**

La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.

El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.

Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga.

Existirá de forma bien visible el cartel "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.

Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.

En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.

Todas las zonas de embarco y desembarco cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla vasculante.

Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que eviten el riesgo de atrapamiento.

Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

### **Andamios de Borriqueta**

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, están protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

Características de las tablas o tabloneros que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino. Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lias a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

### **Protecciones y resguardos de máquinas.**

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.

Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

### **Albañilería (Ayudas).**

Los riesgos detectados son los siguientes:

- a) Caída de personas al vacío.
- b) Caída de personas al mismo nivel.

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

- c) Caída de personas a distinto nivel.
- d) Caída de objetos sobre personas.
- e) Golpes por objetos.
- f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- g) Dermatitis de contacto con el cemento.
- h) Partículas en los ojos.
- i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
- k) Sobreesfuerzos.
- l) Electrocutación.
- m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
- ñ) Otros.

En S/C de Tenerife, a enero de 2016  
El Ingeniero Industrial

Pedro J. González Sánchez



**CUADRO DE PRECIOS 1º**

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	<p><b>1 Obra Civil</b></p> <p>Ud Construcción del centro de mando de alumbrado público, con demolición del muro perimetral con retirada del aplacado de piedra, arranque de reja en muro, excavación en cualquier tipo de terreno, hormigón en masa de limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, ejecución de muros de hormigón armado y cerramiento con bloque, con plancha armada en su cierre superior, totalmente enlucida y pintada según instrucciones de D.F., con pintura plástica monocapa a base de resina vinílica, incluso puerta de aluminio anodizado color natural, de dos hojas abatibles, de medida nominal 140x1800 mm (ext. marco) reforzada, constituida por marco formado por perfiles de 1,5±0,05 mm de espesor y clase 20 (espesor medio mínimo 20 micras) de espesor de anodizado, con precerco de aluminio, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E., totalmente terminado y rematado.</p>	1.614,66	MIL SEISCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	<p>Ud Desmontaje punto de alumbrado público completo (soporte y luminarias), incluso pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, rebaje de cimentación o demolición, retirada de pernos y escombros, reposición de pavimento igual al existente, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada. Y REMATE DE ARQUETAS.</p>	29,46	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.3	<p>Ud Desmontaje punto de alumbrado público (luminarias), incluso corte de brazo existente, pintando la zona con pintura galvanizado en frío, pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada.</p>	20,00	VEINTE EUROS
1.4	<p>ml. Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,50m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno y compactación con hormigón aligerado cemento-picón, riego de imprimación con emulsión C50BF4 IMP, capa base de calzada 4 cm. AC 22 base G, riego de adherencia con emulsión C60B3ADH/CUR y capa de rodadura 6 cm AC 16 surf D, dejando la zona totalmente rematada.</p>	58,45	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

### Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.5	ml. Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno y compactación con hormigón aligerado cemento-picón, riego de imprimación con emulsión C50BF4 IMP, capa base de calzada 4 cm. AC 22 base G, riego de adherencia con emulsión C60B3ADH/CUR y capa de rodadura 6 cm AC 16 surf D, dejando la zona totalmente rematada.	40,43	CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.6	ml. Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.	38,36	TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.7	ml. Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,45x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.	46,83	CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.8	ml. Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 160 mm a 0,60 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,4x0,4m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.	44,09	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.9	ud Base para cimentación de báculo o columna de 6 a 8 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm <sup>2</sup> , incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.	222,68	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.10	ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 460x460 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.	124,90	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.11	ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-2 s/normas de la compañía suministradora, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124, de 750x500 mm, con fondo de arena, totalmente acabada.	167,23	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.12	ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque macizo de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y resistencia 250 kg, con fondo de arena. Totalmente acabada.	153,90	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.13	ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo 60x60, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil D400 diámetro 600 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.	196,45	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.14	Ud. LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.	115,07	CIENTO QUINCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.15	t Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
<b>2 Instalación eléctrica</b>			
2.1	Ud Desmontaje de cuadro de Aº Pº existente, líneas de salida, etc., incluso transporte a almacén o vertedero autorizado y posterior ayuda de albañilería y pintura igual al existente, incluso demolición de la caseta de mampostería existente, dejando el lugar totalmente rematado.	100,00	CIENT EUROS
2.2	Ud. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 100 A.Esquema UNESA E-9 con bornes bimetálicos instalada, incluso cartuchos fusibles NH "00" construida según normas de la compañía suministradora.Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical.	97,18	NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2.3	Ml. Derivación Individual subterránea/entubada con cable de cobre formado por cuatro conductores unipolares 4x1x25mm <sup>2</sup> clase 5 flexible con aislamiento (0,6/1Kv.) de XLPE y cubierta poliolefinica, libre de halógenos (IEC 754.1/2) tipo SZ1-K (AS+), no propagador del incendio (IEC 332.3) y baja emisión de humos (UNE 20432.3) y una temperatura máxima de 90_C, línea de tierra formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm <sup>2</sup> y línea de mando 1,5 mm <sup>2</sup> , incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalada y conectada.	19,86	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.4	ud. Suministro e instalación de Cuadro con 4 salidas compuesto por, Armario Prisma Plus de Merlin Gerin, carátula para automáticos NS, carátulas ranuradas, railes fijos, regleteros de bornas, placa universal montaje automáticos, placa ciega, Interruptor automatico magnetotermico Merlin Gerin NS160N TMD de 4x160A / 6kA 4P4R curva C, Inversor para cuadros eléctricos de distribución de potencia INS 4x100 A ref. 31141, Contactor Telemanique LC1D115, repartidor Polybloc 250A de Merlyn Gerin, 4 Diferenciales reds 4x40A/ 300mA de Merlin Gerin, 4 Interruptor automático magnetotérmico C60N de 4x32A / 6kA curva D, 4 Contacto auxiliar para automático, Base sucko rail merlin gerin, 2 Interruptor automático DPN marca Clario de 2x6A 6kA, Interruptor automático DPN marca Clario de 2x10A 6kA, Interruptor automático DPN marca Clario de 2x16A 6kA, 4 Bloque Vigi VIGI DPN superinmunizado de 2x40A/30mA, Contacto de señalización de defecto, 1 Contactor modular CT 16 A 2 NA (ref. 15957), 1 Conmutador clario 1 0 2, Distribuidor de 125A merlin gerin distribloc, Guardamotor PKZ 1- 1,6 A. Refª 21105, Marca Merlin Gerin, 3 Transformador de intensidad 200/5, Contacto auxiliar P25M 1 NA 1 NC Ref. 21117, 1 Interruptor automático 4x50A C60H 10kA curva C, 1 limitador sobretensión trifásico, Bornas Entrelec de 6 amarillo verde, 8 Bornas Entrelec de 16 amarillo verde, Bornas Entrelec de 35 amarillo verde, 2 Bornas Entrelec de 2.5 azul, 2 Bornas Entrelec de 6 azul, 8 Bornas Entrelec de 16 azul, Bornas Entrelec de 35 azul, 7 Bornas Entrelec de 2.5 grises, 2 Bornas Entrelec de 6 grises, 24 Bornas Entrelec de 16 grises, 3 Bornas Entrelec de 35 grises, 4 Bornas Entrelec de 2.5 naranja, 2 Tapas laterales de 2.5, Tapas laterales de 6, 8 Tapas laterales de 16, 10 Topes finales de bornas. Incluso parte proporcional de cableado y pequeño material. Totalmente instalado, según directrices municipales y REBT-02, y funcionando.	6.288,25	SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
2.5	ud. Instalación e implantación en centros de mando de sistema de telegestión con GIS, incluso equipo Telegestión v3.0 con 10/30v y GPS, Analizador de redes MERLIN GUERIN PM710MG o similar, cables de conexión, digitalización de puntos, totalmente instalado, conectado y funcionando correctamente, incluso formacion de operarios en el manejo de dispositivos, asistencia técnica y p.p. de envolvente para contener elementos del sistema, montado e instalado por la empresa mantenedora del Servicio.	2.700,00	DOS MIL SETECIENTOS EUROS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.6	Ud Suministro y montaje de estabilizador reductor de tensión para Alumbrado Público, trifásico 400/230 V tipo SALICRU, modelo lIuest NET + 15-4, SCORPIO, MIMAVEN, INGEQUR o equivalente, versión Intemperie en módulo de material de poliéster reforzado con fibra de vidrio (SMC), con estructura modular, con cerradura de seguridad con cierre en 3 puntos, bastidor de acero galvanizado en caliente con tornillería de acero inoxidable y grado de protección: IP 55 según normas IEC 529/89 (IP559 según normas NFC 20/010), de dimensiones 1105x750x320 mm, para 15 kVA, características técnicas generales según catálogo, dotado con protección magnetotérmica por fase curva U y poder de corte mínimo de 20 kA, sinóptico de leds, con microprocesador y tarjeta de comunicaciones Sicres para el control de medida. Totalmente instalado y conectado, incluso pequeño material, líneas de conexión a Cuadro de Alumbrado, canalizaciones, etc. Debe incluir by-pass manual. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.	4.800,00	CUATRO MIL OCHOCIENTOS EUROS
2.7	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x6mm <sup>2</sup> , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.	5,49	CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.8	Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,7 Kv (Cu), formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm <sup>2</sup> , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.	3,43	TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.9	Ml. Línea de alimentación a luminaria con cable de 0.6/1 Kv (Cu), de 3x2,5mm <sup>2</sup> , con el cable de tierra convenientemente señalizado amarillo-verde, totalmente instalada y conectada.	2,80	DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.10	Ud Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1465/4p2 o equivalente, con cuatro bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 7 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm <sup>2</sup> , 4 de salida para línea hasta 6mm <sup>2</sup> , realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".	35,86	TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.11	Ud Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1468 1 E o equivalente, con dos bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 6 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm <sup>2</sup> , 2 de salida para línea hasta 6mm <sup>2</sup> , realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".	27,08	VEINTISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	<b>3 Soportes y luminarias</b>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	Ud. Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 6 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10, con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.	252,01	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
3.2	Ud. Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 8 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10, con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.	313,81	TRESCIENTOS TRECE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
3.3	Ud. Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 8 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10 incluido cruceta para 2 luminarias según D.T., con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.	334,41	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3.4	Ud. Luminaria CoreLine Tempo LED BVP120 LED80/NM asimétrico (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 8000 lm, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.	334,66	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.5	Ud. Luminaria Luma 1 BGP623 68xLED-HB/WW OFR5 DDF (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 7110 lm de la luminaria y equipo con regulación programable hasta 5 pasos, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con 69 led con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.	630,78	SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.6	Ud. Luminaria Luma 1 BGP623 1xECO108/830 OFR5 DFF (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 9720 lm de la luminaria y equipo con regulación programable hasta 5 pasos, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con leds con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.	656,53	SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
	<b>4 Varios</b>		
4.1	PA Tasas a abonar para la legalización de las instalaciones de B.T. e la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias.	40,00	CUARENTA EUROS
4.2	PA Gastos de inspección inicial por OCA, previo a la legalización de las instalaciones.	400,00	CUATROCIENTOS EUROS
4.3	PA Gastos del visado del Proyecto en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife. Visado efectuado previo a la legalización por la Consejería de Industria y ejecución de la Obra.	250,00	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS
4.4	PA Gastos del visado del Certificado Final de Obra en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife.	180,00	CIENTO OCHENTA EUROS
En	S/C de Tenerife, a enero de 2016 El Ingeniero Industrial  Pedro J. González Sánchez		



**CUADRO DE PRECIOS 2º**

## Cuadro de precios nº 2

**Advertencia:** Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	<p><b>1 Obra Civil</b></p> <p>ud Construcción del centro de mando de alumbrado público, con demolición del muro perimetral con retirada del aplacado de piedra, arranque de reja en muro, excavación en cualquier tipo de terreno, hormigón en masa de limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, ejecución de muros de hormigón armado y cerramiento con bloque, con plancha armada en su cierre superior, totalmente enlucida y pintada según instrucciones de D.F., con pintura plástica monocapa a base de resina vinílica, incluso puerta de aluminio anodizado color natural, de dos hojas abatibles, de medida nominal 140x1800 mm (ext. marco) reforzada, constituida por marco formado por perfiles de 1,5±0,05 mm de espesor y clase 20 (espesor medio mínimo 20 micras) de espesor de anodizado, con precerco de aluminio, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E., totalmente terminado y rematado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 18,284 h 13,830 252,87</p> <p>Oficial segunda 0,432 h 13,580 5,87</p> <p>Peón 22,539 h 13,160 296,61</p> <p>Oficial pintor 0,691 h 13,830 9,56</p> <p>Ayudante pintor 0,691 h 13,160 9,09</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión basculante 15 t 0,181 h 33,070 5,99</p> <p>Hormigonera portátil 250 l 0,148 h 4,480 0,66</p> <p>Vibrador eléctrico 1,000 h 6,450 6,45</p> <p>Compresor caudal 2,5 m<sup>3</sup>/m 2 martillos. 2,031 h 11,590 23,54</p> <p>Martillo eléctrico manual picador. 0,428 h 4,980 2,13</p> <p>(Materiales)</p> <p>Acero corrugado B 400 S (precio medio) 6,820 kg 0,730 4,98</p> <p>Acero corrugado B 500 S (precio medio) 79,958 kg 0,740 59,17</p> <p>Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,029 t 130,000 3,77</p> <p>Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, gran... 0,027 t 150,000 4,05</p> <p>Arena seca 0,170 t 17,800 3,03</p> <p>Arido machaqueo 4-16 mm 0,178 t 13,000 2,31</p> <p>Desenconfrente concentrado, D 120, Würth 0,248 l 8,270 2,05</p> <p>Agua 0,258 m<sup>3</sup> 1,840 0,47</p> <p>Adhesivo cementoso C 2TE S1, gris, p/rev ... 12,000 kg 0,640 7,68</p> <p>Mortero de rejuntado cementoso mejorado, ... 1,600 kg 0,720 1,15</p> <p>Mortero seco M 2,5 p/albañilería 85,000 kg 0,080 6,80</p> <p>Mortero industrial seco GP (OC) CS III o ... 88,800 kg 0,140 12,43</p> <p>Horm prep HA-25/B/20/I 1,553 m<sup>3</sup> 83,600 129,83</p> <p>Madera pino insigne 0,011 m<sup>3</sup> 324,500 3,57</p> <p>Madera pino gallego en tablas 0,036 m<sup>3</sup> 323,050 11,63</p> <p>Clavos 2" 0,248 kg 1,160 0,29</p> <p>Grapa de acero inoxidable 22,000 ud 0,110 2,42</p> <p>Puerta metálica de aluminio anodizado col... 1,000 ud 550,000 550,00</p> <p>Alambre de atar de 1,2 mm 1,653 kg 0,980 1,62</p> <p>Bloque de hormigón de áridos de picón 20x... 21,000 ud 1,230 25,83</p> <p>Fleje metálico perforado. 1,250 m 0,160 0,20</p> <p>Trasdosado directo PVL + poliestireno exp... 2,300 m<sup>2</sup> 19,950 45,89</p> <p>Separ. plást. arm. horiz. D=0-30 r 30 mm 13,600 ud 0,160 2,18</p> <p>Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20 39,598 ud 0,420 16,63</p> <p>Puntal metal 3 m (50 puestas) 1,768 ud 0,280 0,50</p> <p>Andamio para interiores verticales. 0,003 ud 27,050 0,08</p> <p>Bald piedra Arucas estándar (60x30x2 / 60... 2,000 m<sup>2</sup> 31,800 63,60</p> <p>Taladro en chapado piedra o mármol natural 22,000 ud 0,700 15,40</p> <p>Pintura plástica monocapa, vinílica color... 2,851 l 7,920 22,58</p> <p>Malla fibra vidrio impregnada PVC, 10x10 ... 0,555 m<sup>2</sup> 3,030 1,68</p> <p>(Resto obra) 0,07</p>		

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
			1.614,66	
1.2	Ud Desmontaje punto de alumbrado público completo (soporte y luminarias), incluso pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, rebaje de cimentación o demolición, retirada de pernos y escombros, reposición de pavimento igual al existente, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada. Y REMATE DE ARQUETAS. (Medios auxiliares) Desmontaje punto de alumbrado pú	1,000 Ud 29,460	29,46	
1.3	Ud Desmontaje punto de alumbrado público (luminarias), incluso corte de brazo existente, pintando la zona con pintura galvanizado en frío, pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada. (Medios auxiliares) Desmontaje punto de alumbrado pú	1,000 Ud 20,000	20,00	
1.4	ml. Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,50m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno y compactación con hormigón aligerado cemento-picón, riego de imprimación con emulsión C50BF4 IMP, capa base de calzada 4 cm. AC 22 base G, riego de adherencia con emulsión C60B3ADH/CUR y capa de rodadura 6 cm AC 16 surf D, dejando la zona totalmente rematada. (Medios auxiliares) Corte de asfalto con radial. (Mano de obra) Oficial primera Peón (Maquinaria) Retroexcavadora 72 kW Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo Hormigonera portátil 250 l Camión bitumin cap 10 tm c/cond bomba man... Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista Extend aglom Demag 413 pequeña c/maquinis... Planta aglomerado asfált. 40 tm/h. Apisonadora estática. (Materiales) Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... Arena seca Arena seca Arido machaqueo 0-4 mm Arido machaqueo 4-8 mm Arido machaqueo 8-16 mm Arido machaqueo 16-32 mm Picón fino avitolado/cribado (p/atezados... Agua Betún asfáltico a granel. Emulsión asfáltica ECR-1 a granel. Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP ... Tubería PE (rojo) doble pared DN 110 mm, ... Alambre guía 2 mm galvanizado Cinta señalizadora línea eléctrica (Resto obra)	2,000 ml. 2,000 0,137 h 13,830 0,982 h 13,160 0,090 h 30,920 0,002 h 38,170 0,120 ud 3,160 0,200 h 4,480 0,004 h 41,640 0,002 h 43,020 0,002 h 63,720 0,002 h 329,970 0,002 h 26,500 0,066 t 130,000 0,090 t 17,800 0,075 m³ 26,700 0,062 t 15,300 0,030 t 13,000 0,017 t 13,000 0,187 t 13,000 0,235 m³ 15,600 0,070 m³ 1,840 0,008 t 477,430 0,300 kg 0,860 0,600 kg 0,860 2,000 m 3,740 2,000 m 2,210 2,000 m 0,110	4,00 1,89 12,92 2,78 0,08 0,38 0,90 0,17 0,09 0,13 0,66 0,05 8,58 1,60 2,00 0,95 0,39 0,22 2,43 3,67 0,13 3,82 0,26 0,52 7,48 0,42 0,22 1,71	20,00
			58,45	

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.5	ml. Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno y compactación con hormigón aligerado cemento-picón, riego de imprimación con emulsión C50BF4 IMP, capa base de calzada 4 cm. AC 22 base G, riego de adherencia con emulsión C60B3ADH/CUR y capa de rodadura 6 cm AC 16 surf D, dejando la zona totalmente rematada.		
	(Medios auxiliares)		
	Corte de asfalto con radial. 2,000 ml.	2,000	4,00
	(Mano de obra)		
	Oficial primera 0,130 h	13,830	1,80
	Peón 0,670 h	13,160	8,82
	(Maquinaria)		
	Retroexcavadora 72 kW 0,060 h	30,920	1,86
	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW 0,002 h	38,170	0,08
	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo 0,096 ud	3,160	0,30
	Hormigonera portátil 250 l 0,128 h	4,480	0,57
	Camión bitumin cap 10 tm c/cond bomba man... 0,002 h	41,640	0,08
	Compact neumát Dinapac CP 22 c/maquinista 0,002 h	43,020	0,09
	Extend aglom Demag 413 pequeña c/maquinis... 0,002 h	63,720	0,13
	Planta aglomerado asfált. 40 tm/h. 0,002 h	329,970	0,66
	Apisonadora estática. 0,002 h	26,500	0,05
	(Materiales)		
	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,043 t	130,000	5,59
	Arena seca 0,063 t	17,800	1,12
	Arena seca 0,045 m³	26,700	1,20
	Arido machaqueo 0-4 mm 0,049 t	15,300	0,75
	Arido machaqueo 4-8 mm 0,024 t	13,000	0,31
	Arido machaqueo 8-16 mm 0,014 t	13,000	0,18
	Arido machaqueo 16-32 mm 0,132 t	13,000	1,72
	Picón fino avitolado/cribado (p/atezados... 0,141 m³	15,600	2,20
	Agua 0,045 m³	1,840	0,08
	Betún asfáltico a granel. 0,006 t	477,430	2,86
	Emulsión asfáltica ECR-1 a granel. 0,240 kg	0,860	0,21
	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP ... 0,480 kg	0,860	0,41
	Tubería PE (rojo) doble pared DN 110 mm, ... 1,000 m	3,740	3,74
	Alambre guía 2 mm galvanizado 1,000 m	0,210	0,21
	Cinta señalizadora línea eléctrica 1,000 m	0,110	0,11
	(Resto obra)		1,30
			40,43

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.6	<p>ml. Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,415 h 13,830 5,74</p> <p>Peón 0,770 h 13,160 10,13</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retroexcavadora 72 kW 0,052 h 30,920 1,61</p> <p>Hormigonera portátil 250 l 0,076 h 4,480 0,34</p> <p>Compactador manual, tipo pequeño de rodil... 0,005 h 2,840 0,01</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,035 t 130,000 4,55</p> <p>Arena seca 0,084 t 17,800 1,50</p> <p>Arena seca 0,011 m³ 26,700 0,29</p> <p>Arido machaqueo 16-32 mm 0,168 t 13,000 2,18</p> <p>Picón de relleno, garbancillo grueso 0,100 m³ 15,600 1,56</p> <p>Agua 0,051 m³ 1,840 0,09</p> <p>Tubería PE (rojo) doble pared DN 110 mm, ... 1,000 m 3,740 3,74</p> <p>Alambre guía 2 mm galvanizado 1,000 m 0,210 0,21</p> <p>Cinta señalizadora línea eléctrica 1,000 m 0,110 0,11</p> <p>Loseta hidráulica 25x25 cm gris, Julca 0,525 m² 8,960 4,70</p> <p>(Resto obra) 1,60</p>		
1.7	<p>ml. Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,45x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,415 h 13,830 5,74</p> <p>Peón 0,865 h 13,160 11,38</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retroexcavadora 72 kW 0,062 h 30,920 1,92</p> <p>Hormigonera portátil 250 l 0,098 h 4,480 0,44</p> <p>Compactador manual, tipo pequeño de rodil... 0,005 h 2,840 0,01</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,045 t 130,000 5,85</p> <p>Arena seca 0,111 t 17,800 1,98</p> <p>Arena seca 0,011 m³ 26,700 0,29</p> <p>Arido machaqueo 16-32 mm 0,222 t 13,000 2,89</p> <p>Picón de relleno, garbancillo grueso 0,100 m³ 15,600 1,56</p> <p>Agua 0,060 m³ 1,840 0,11</p> <p>Tubería PE (rojo) doble pared DN 110 mm, ... 2,000 m 3,740 7,48</p> <p>Alambre guía 2 mm galvanizado 2,000 m 0,210 0,42</p> <p>Cinta señalizadora línea eléctrica 2,000 m 0,110 0,22</p> <p>Loseta hidráulica 25x25 cm gris, Julca 0,525 m² 8,960 4,70</p> <p>(Resto obra) 1,84</p>		38,36
			46,83

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.8	ml. Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 160 mm a 0,60 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,4x0,4m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.  (Mano de obra) Oficial primera 0,478 h 13,830 6,61 Peón 0,838 h 13,160 11,03  (Maquinaria) Retroexcavadora 72 kW 0,006 h 30,920 0,19 Excavadora sobre cadenas, 110 kW 0,024 h 58,040 1,39 Hormigonera portátil 250 l 0,042 h 4,480 0,19 Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t 0,004 h 42,290 0,17 Martillo hidráulico 1300 kg 0,020 h 3,370 0,07 Compactador manual, tipo pequeño de rodil... 0,015 h 2,840 0,04  (Materiales) Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,020 t 130,000 2,60 Arena seca 0,043 t 17,800 0,77 Arena seca 0,013 m³ 26,700 0,35 Arido machaqueo 16-32 mm 0,086 t 13,000 1,12 Picón de relleno, garbancillo grueso 0,300 m³ 15,600 4,68 Agua 0,079 m³ 1,840 0,15 Tubo PVC rígido D 125 mm G.P. 7 Canaldur 1,000 m 7,030 7,03 Alambre guía 2 mm galvanizado 1,000 m 0,210 0,21 Loseta hidráulica 25x25 cm gris, Julca 0,630 m² 8,960 5,64  (Resto obra) 1,85		
1.9	ud Base para cimentación de báculo o columna de 6 a 8 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.  (Mano de obra) Oficial primera 2,854 h 13,830 39,47 Peón 7,394 h 13,160 97,31  (Maquinaria) Hormigonera portátil 250 l 0,385 h 4,480 1,72 Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos. 2,000 h 11,590 23,18  (Materiales) Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,239 t 130,000 31,07 Arena seca 0,493 t 17,800 8,78 Arido machaqueo 4-16 mm 0,986 t 13,000 12,82 Agua 0,154 m³ 1,840 0,28 Madera pino insigne 0,004 m³ 324,500 1,30 Madera pino gallego en tablas 0,012 m³ 323,050 3,88 Clavos 2" 0,077 kg 1,160 0,09 Alambre guía 2 mm galvanizado 2,000 m 0,210 0,42 Codo PVC-U sanitario 87-110 mm Redi 1,000 ud 2,650 2,65  (Por redondeo) -0,29		44,09
			222,68

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.10	ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 460x460 mm y fondo de arena. Totalmente acabada. (Mano de obra) Oficial primera 2,000 h 13,830 27,66 Peón 2,159 h 13,160 28,41 (Maquinaria) Hormigonera portátil 250 l 0,033 h 4,480 0,15 (Materiales) Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,027 t 130,000 3,51 Arena seca 0,038 t 17,800 0,68 Arena seca 0,066 m³ 26,700 1,76 Agua 0,018 m³ 1,840 0,03 Bloque de hormigón de áridos de picón 9x2... 10,000 ud 0,780 7,80 Tapa y marco 46x46 cm fund dúctil A-1 UNE... 1,000 ud 54,880 54,88 (Resto obra) 0,02		
1.11	ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-2 s/normas de la compañía suministradora, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124, de 750x500 mm, con fondo de arena, totalmente acabada. (Mano de obra) Oficial primera 2,000 h 13,830 27,66 Peón 2,151 h 13,160 28,31 (Maquinaria) Hormigonera portátil 250 l 0,032 h 4,480 0,14 (Materiales) Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,024 t 130,000 3,12 Arena seca 0,107 m³ 26,700 2,86 Agua 0,016 m³ 1,840 0,03 Bloque de hormigón de áridos de picón 9x2... 16,000 ud 0,780 12,48 Tapa y marco 75x50 cm fund dúctil A-2 UNE... 1,000 ud 92,520 92,52 (Resto obra) 0,11		124,90
1.12	ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque macizo de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y resistencia 250 kg, con fondo de arena. Totalmente acabada. (Mano de obra) Oficial primera 2,000 h 13,830 27,66 Peón 2,209 h 13,160 29,07 (Maquinaria) Retroexcavadora 72 kW 0,150 h 30,920 4,64 Hormigonera portátil 250 l 0,033 h 4,480 0,15 (Materiales) Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,027 t 130,000 3,51 Arena seca 0,038 t 17,800 0,68 Arena seca 0,066 m³ 26,700 1,76 Agua 0,018 m³ 1,840 0,03 Bloque de hormigón de áridos de picón 15x... 10,000 ud 1,190 11,90 Registro C-250 500x500 mm fund dúctil, Fá... 1,000 ud 70,000 70,00 (Resto obra) 4,50		167,23
			153,90

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1.13	<p>ud Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo 60x60, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil D400 diámetro 600 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 2,000 h 13,830 27,66</p> <p>Peón 2,223 h 13,160 29,25</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retroexcavadora 72 kW 0,165 h 30,920 5,10</p> <p>Hormigonera portátil 250 l 0,036 h 4,480 0,16</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, gran... 0,029 t 130,000 3,77</p> <p>Arena seca 0,038 t 17,800 0,68</p> <p>Arena seca 0,071 m³ 26,700 1,90</p> <p>Agua 0,018 m³ 1,840 0,03</p> <p>Bloque de hormigón de áridos de picón 9x2... 11,000 ud 0,780 8,58</p> <p>Reg calzad D400 D 600mm tapa/marco fund d... 1,000 ud 113,650 113,65</p> <p>(Resto obra) 5,67</p>			
1.14	<p>Ud. LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 1,330 H. 13,830 18,39</p> <p>Oficial 2ª electricista 1,330 H. 13,580 18,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pica Cu L=2m Ø=17,3mm 1,000 Ud. 25,000 25,00</p> <p>Terminal Cu por presión 35mm² 1,000 Ud. 0,260 0,26</p> <p>Cable desnudo p/t.t.lx35.PIRELLI 10,000 MI. 1,080 10,80</p> <p>Caja secc./comprob.T.T.100x150 1,000 Ud. 11,560 11,56</p> <p>Tapa registro Toma Tierra 250x250 1,000 Ud. 18,960 18,96</p> <p>Tubo PVC corrugado Ø48mm/gp5 10,000 MI. 1,170 11,70</p> <p>(Resto obra) 0,34</p>			196,45
1.15	<p>t Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tasa gestor aut. valorización residuos me... 1,000 t 2,500 2,50</p>			115,07
2.1	<p><b>2 Instalación eléctrica</b></p> <p>Ud Desmontaje de cuadro de Aº Pº existente, líneas de salida, etc., incluso transporte a almacén o vertedero autorizado y posterior ayuda de albañilería y pintura igual al existente, incluso demolición de la caseta de mampostería existente, dejando el lugar totalmente rematado.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Desmontaje de cuadro de Aº Pº ex 1,000 Ud 100,000 100,00</p>			2,50
				100,00

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2	<p>Ud. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 100 A.Esquema UNESA E-9 con bornes bimetálicos instalada, incluso cartuchos fusibles NH "00" construida según normas de la compañía suministradora.Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1,451 h 13,830 20,07</p> <p>Ayudante electricista 0,725 h 13,160 9,54</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tirafondo 4,5x35 + taco plástico Ø8mm 4,000 Ud. 0,060 0,24</p> <p>CGP-100A/UNESA 9 1,000 Ud. 45,000 45,00</p> <p>FUSIBLE NH GL "00" 25-100A 3,000 Ud. 4,750 14,25</p> <p>BARRETA SECCIONAMIENTO NEUTRO "1" 1,000 Ud. 3,360 3,36</p> <p>(Resto obra) 4,72</p>		
2.3	<p>MI. Derivación Individual subterránea/entubada con cable de cobre formado por cuatro conductores unipolares 4x1x25mm² clase 5 flexible con aislamiento (0,6/1Kv.) de XLPE y cubierta poliolefínica, libre de halógenos (IEC 754.1/2) tipo SZ1-K (AS+), no propagador del incendio (IEC 332.3) y baja emisión de humos (UNE 20432.3) y una temperatura máxima de 90_C, línea de tierra formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm² y línea de mando 1,5 mm², incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalada y conectada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,040 H. 13,830 0,55</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,040 H. 13,580 0,54</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable rígido 1x1,5 (H07V-U) 1,000 MI. 0,230 0,23</p> <p>CABLE HALÓGENO 16mm² ALSECURE (05Z1-K/07Z... 1,000 MI. 2,280 2,28</p> <p>Cable Halógeno 1x25 ALSECURE (0,6/1Kv.) 4,000 MI. 4,050 16,20</p> <p>(Resto obra) 0,06</p>		97,18
2.4	<p>ud. Suministro e instalación de Cuadro con 4 salidas compuesto por, Armario Prisma Plus de Merlin Gerin, carátula para automáticos NS, carátulas ranuradas, riles fijos, regleteros de bornas, placa universal montaje automáticos, placa ciega, Interruptor automatico magnetotermico Merlin Gerin NS160N TMD de 4x160A / 6kA 4P4R curva C, Inversor para cuadros eléctricos de distribución de potencia INS 4x100 A ref. 31141, Contactor Telemanique LC1D115, repartidor Polybloc 250A de Merlyn Gerin, 4 Diferenciales reds 4x40A/ 300mA de Merlin Gerin, 4 Interruptor automático magnetotérmico C60N de 4x32A / 6kA curva D, 4 Contacto auxiliar para automático, Base sucko rail merlin gerin, 2 Interruptor automático DPN marca Clario de 2x6A 6kA, Interruptor automático DPN marca Clario de 2x10A 6kA, Interruptor automático DPN marca Clario de 2x16A 6kA, 4 Bloque Vigi VIGI DPN superinmunizado de 2x40A/30mA, Contacto de señalización de defecto, 1 Contactor modular CT 16 A 2 NA (ref. 15957), 1 Conmutador clario 1 0 2, Distribuidor de 125A merlin gerin distrib. Guardamotor PKZ 1- 1,6 A. Refª 21105, Marca Merlin Gerin, 3 Transformador de intensidad 200/5, Contacto auxiliar P25M 1 NA 1 NC Ref. 21117, 1 Interruptor automático 4x50A C60H 10kA curva C, 1 limitador sobretensión trifásico, Bornas Entrelec de 6 amarillo verde, 8 Bornas Entrelec de 16 amarillo verde, Bornas Entrelec de 35 amarillo verde, 2 Bornas Entrelec de 2.5 azul, 2 Bornas Entrelec de 6 azul, 8 Bornas Entrelec de 16 azul, Bornas Entrelec de 35 azul, 7 Bornas Entrelec de 2.5 grises, 2 Bornas Entrelec de 6 grises, 24 Bornas Entrelec de 16 grises, 3 Bornas Entrelec de 35 grises, 4 Bornas Entrelec de 2.5 naranja, 2 Tapas laterales de 2.5, Tapas laterales de 6, 8 Tapas laterales de 16, 10 Topes finales de bornas. Incluso parte proporcional de cableado y pequeño material. Totalmente instalado, según directrices municipales y REBT-02, y funcionando.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial de 1ª. Electricista Especialista 8,000 H 13,830 110,64</p> <p>Oficial 2ª electricista 8,000 H. 13,580 108,64</p> <p>(Materiales)</p> <p>Carátula para automáticos NS 1,000 Ud. 12,410 12,41</p> <p>Caratulas ranuradas 5,000 Ud. 9,460 47,30</p> <p>Cable unipolar ES07Z1-K (AS) de cobre de ... 40,000 MI 0,980 39,20</p> <p>Cable unipolar ES07Z1-K (AS) de cobre de ... 24,000 MI 2,560 61,44</p> <p>Cable unipolar ES07Z1-K (AS) de cobre de ... 7,000 MI 3,280 22,96</p> <p>Interruptor automático DPN marca Clario d... 2,000 Ud. 13,830 27,66</p> <p>Conmutador clario 1 0 2 1,000 Ud. 13,710 13,71</p> <p>Interruptor automático DPN marca Clario d... 1,000 Ud. 19,550 19,55</p> <p>Interruptor automático DPN marca Clario d... 1,000 Ud. 19,550 19,55</p>		19,86

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Contacto auxiliar para automático.	4,000 Ud.	23,920	95,68
	Contacto auxiliar NS-100/630.	1,000 Ud.	49,450	49,45
	Contacto de señalización de defecto	1,000 Ud.	28,940	28,94
	Contactador modular CT 16 A 2 NA (ref. 1595...	1,000 Ud.	27,580	27,58
	Contacto auxiliar P25M 1 NA 1 NC Ref. 211...	1,000 Ud.	10,820	10,82
	Cubrebornes 4P NS-100/630 ref. 29324.	4,000 Ud.	42,340	169,36
	Bornas Entretec de 16 amarillo verde	5,000 Ud.	4,690	23,45
	Bornas Entretec de 16 azul	5,000 Ud.	2,470	12,35
	Bornas Entretec de 16 grises	15,000 Ud.	1,570	23,55
	Bornas Entretec de 2.5 azul	2,000 Ud.	0,730	1,46
	Bornas Entretec de 2.5 grises	20,000 Ud.	0,650	13,00
	Bornas Entretec de 2.5 naranja	5,000 Ud.	0,720	3,60
	Bornas Entretec de 35 amarillo verde	1,000 Ud.	8,880	8,88
	Bornas Entretec de 35 azul	1,000 Ud.	5,150	5,15
	Bornas Entretec de 35 grises	3,000 Ud.	4,510	13,53
	Bornas Entretec de 6 amarillo verde	1,000 Ud.	3,010	3,01
	Bornas Entretec de 6 azul	2,000 Ud.	1,100	2,20
	Bornas Entretec de 6 grises	2,000 Ud.	0,990	1,98
	Interruptor Automático Compact LV430650 N...	1,000 Ud.	652,730	652,73
	Limitador de sobretensiones 3 P+N. Refª 1...	1,000 Ud.	407,000	407,00
	Base suco rail merlin gerin	1,000 Ud.	10,340	10,34
	Distribuidor de 125A merlin gerin distrib...	1,000 Ud.	27,230	27,23
	Guardamotor PKZ 1- 1,6 A. Refª 21105, Mar...	1,000 Ud.	51,470	51,47
	Inversor para cuadros eléctricos de distr...	1,000 Ud.	448,590	448,59
	Interruptor automático magnetotérmico C60...	1,000 Ud.	124,450	124,45
	Interruptor automático magnetotérmico C60...	4,000 Ud.	76,930	307,72
	Suministro de placa soporte INS refª. 304...	1,000 Ud.	30,780	30,78
	Instalación de repartidor Polybloc 250A d...	1,000 Ud.	48,980	48,98
	Placa ciega	1,000 Ud.	14,470	14,47
	Placa ciega 3	1,000 Ud.	11,130	11,13
	Placa universal montaje automáticos	6,000 Ud.	24,000	144,00
	Armario prisma plus	1,000 Ud.	316,170	316,17
	Puerta transparente Prisma plus de Merlin...	1,000 Ud.	237,130	237,13
	Railes fijos	5,000 Ud.	9,100	45,50
	Diferencial reds 4x40A/ 300mA.	4,000 Ud.	246,150	984,60
	Regleteros de bornas	1,000 Ud.	35,400	35,40
	Suministro de seccionador de corte en car...	1,000 Ud.	88,840	88,84
	Contactador Telemanique LC1D115	1,000 Ud.	380,140	380,14
	Topes finales de bornas	10,000 Ud.	0,690	6,90
	Tapas laterales de 16	5,000 Ud.	0,680	3,40
	Tapas laterales de 2.5	1,000 Ud.	0,400	0,40
	Tapas laterales de 6	1,000 Ud.	0,400	0,40
	Transformador de intensidad 200/5	3,000 Ud.	20,020	60,06
	Bloque Vigi VIGI DPN superinmunizado de 2...	4,000 Ud.	84,940	339,76
	(Resto obra)			533,61
2.5	ud. Instalación e implantación en centros de mando de sistema de telegestión con GIS, incluso equipo Telegestión v3.0 con 10/30v y GPS, Analizador de redes MERLIN GUERIN PM710MG o similar, cables de conexión, digitalización de puntos, totalmente instalado, conectado y funcionando correctamente, incluso formación de operarios en el manejo de dispositivos, asistencia técnica y p.p. de envolvente para contener elementos del sistema, montado e instalado por la empresa mantenedora del Servicio.			6.288,25
	(Medios auxiliares)			
	Instalación e implantación en centros de ...	1,000 ud.	2.700,000	2.700,00
				2.700,00

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.6	<p>Ud Suministro y montaje de estabilizador reductor de tensión para Alumbrado Público, trifásico 400/230 V tipo SALICRU, modelo luest NET + 15-4, SCORPIO, MIMAVEN, INGEQUR o equivalente, versión Intemperie en módulo de material de poliéster reforzado con fibra de vidrio (SMC), con estructura modular, con cerradura de seguridad con cierre en 3 puntos, bastidor de acero galvanizado en caliente con tornillería de acero inoxidable y grado de protección: IP 55 según normas IEC 529/89 (IP559 según normas NFC 20/010), de dimensiones 1105x750x320 mm, para 15 kVA, características técnicas generales según catálogo, dotado con protección magnetotérmica por fase curva U y poder de corte mínimo de 20 kA, sinóptico de leds, con microprocesador y tarjeta de comunicaciones Sicres para el control de medida. Totalmente instalado y conectado, incluso pequeño material, líneas de conexión a Cuadro de Alumbrado, canalizaciones, etc. Debe incluir by-pass manual. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Estabilizador-Regulador de flujo de 15 KV... 1,000 Ud 4.800,000</p>	4.800,00	
2.7	<p>Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x6mm<sup>2</sup>, totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,050 H. 13,830 0,69</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,050 H. 13,580 0,68</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable Cu RETENAX(RV 0,6/1kV)4x6 1,000 Ml. 4,100 4,10</p> <p>(Resto obra) 0,02</p>		4.800,00
2.8	<p>Ml. Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,7 Kv (Cu), formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm<sup>2</sup>, totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,030 H. 13,830 0,41</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,030 H. 13,580 0,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable flexible 1x16(H07V-K)Cu 1,000 Ml. 2,600 2,60</p> <p>(Resto obra) 0,01</p>		5,49
2.9	<p>Ml. Línea de alimentación a luminaria con cable de 0.6/1 Kv (Cu), de 3x2,5mm<sup>2</sup>, con el cable de tierra convenientemente señalado amarillo-verde, totalmente instalada y conectada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,040 H. 13,830 0,55</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,040 H. 13,580 0,54</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable Cu RETENAX(RV-K 0,6/1kV)3x2,5 1,000 Ml. 1,700 1,70</p> <p>(Resto obra) 0,01</p>		3,43
2.10	<p>Ud Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1465/4p2 o equivalente, con cuatro bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 7 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm<sup>2</sup>, 4 de salida para línea hasta 6mm<sup>2</sup>, realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,300 H. 13,830 4,15</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,300 H. 13,580 4,07</p> <p>(Materiales)</p> <p>CGP A.Públ.c/fús.CLAVED 1465/4p2 1,000 Ud. 25,000 25,00</p> <p>Fusible UTE gl «0» 2-32A 4,000 Ud. 0,400 1,60</p> <p>(Resto obra) 1,04</p>		2,80
			35,86

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
2.11	<p>Ud Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1468 1 E o equivalente, con dos bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 6 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm<sup>2</sup>, 2 de salida para línea hasta 6mm<sup>2</sup>, realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,200 H. 13,830 2,77</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,200 H. 13,580 2,72</p> <p>(Materiales)</p> <p>CGP A.Públ.CLAVED 1468 1 E 1,000 Ud. 20,000 20,00</p> <p>Fusible UTE gl «0» 2-32A 2,000 Ud. 0,400 0,80</p> <p>(Resto obra) 0,79</p>			
				27,08
3.1	<p><b>3 Soportes y luminarias</b></p> <p>Ud. Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 6 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10, con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,900 H. 13,830 12,45</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,900 H. 13,580 12,22</p> <p>(Materiales)</p> <p>Columna h=6m AM-10, 3mm de espesor 1,000 Ud. 220,000 220,00</p> <p>(Resto obra) 7,34</p>			
				252,01
3.2	<p>Ud. Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 8 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10, con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,900 H. 13,830 12,45</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,900 H. 13,580 12,22</p> <p>(Materiales)</p> <p>Columna h=8m e=3mm AM-10 1,000 Ud. 280,000 280,00</p> <p>(Resto obra) 9,14</p>			
				313,81
3.3	<p>Ud. Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 8 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10 incluido cruceta para 2 luminarias según D.T., con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,900 H. 13,830 12,45</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,900 H. 13,580 12,22</p> <p>(Materiales)</p> <p>Columna h=8m e=3mm CON CRUCETA AM-10 1,000 Ud. 300,000 300,00</p> <p>(Resto obra) 9,74</p>			
				334,41

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.4	Ud. Luminaria CoreLine Tempo LED BVP120 LED80/NM asimétrico (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 8000 lm, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	1,000 H.	13,830	13,83
	Oficial 2ª electricista	1,000 H.	13,580	13,58
	(Materiales)			
CoreLine Tempo LED50/NM ASIMETRICO	1,000 Ud.	297,500	297,50	
(Resto obra)			9,75	
				334,66
3.5	Ud. Luminaria Luma 1 BGP623 68xLED-HB/WW OFR5 DDF (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 7110 lm de la luminaria y equipo con regulación programable hasta 5 pasos, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con 69 led con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	1,000 H.	13,830	13,83
	Oficial 2ª electricista	1,000 H.	13,580	13,58
	(Materiales)			
LUMA R5/69	1,000 Ud.	585,000	585,00	
(Resto obra)			18,37	
				630,78
3.6	Ud. Luminaria Luma 1 BGP623 1xE0108/830 OFR5 DFF (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 9720 lm de la luminaria y equipo con regulación programable hasta 5 pasos, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con leds con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	1,000 H.	13,830	13,83
	Oficial 2ª electricista	1,000 H.	13,580	13,58
	(Materiales)			
LUMA R5/108	1,000 Ud.	610,000	610,00	
(Resto obra)			19,12	
				656,53
4.1	<b>4 Varios</b>			
	PA Tasas a abonar para la legalización de las instalaciones de B.T. e la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias.			
	(Medios auxiliares)			
	Tasas Industria	1,000 PA	40,000	40,00
				40,00
4.2	PA Gastos de inspección inicial por OCA, previo a la legalización de las instalaciones.			
	(Medios auxiliares)			
	Gastos de inspección OCA	1,000 PA	400,000	400,00
				400,00
4.3	PA Gastos del visado del Proyecto en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife. Visado efectuado previo a la legalización por la Consejería de Industria y ejecución de la Obra.			
	(Medios auxiliares)			
	Gastos del visado del Proyecto	1,000 PA	250,000	250,00
				250,00

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.4	PA Gastos del visado del Certificado Final de Obra en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife. (Medios auxiliares) Visado Certif. Final Obra	180,00	
			180,00
	<p align="center">En S/C de Tenerife, a enero de 2016 El Ingeniero Industrial</p> <p align="center">Pedro J. González Sánchez</p>		

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TECNICO DE PROYECTOS URBANOS INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



**MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**

Presupuesto parcial nº 1 Obra Civil

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	Construcción del centro de mando de alumbrado público, con demolición del muro perimetral con retirada del aplacado de piedra, arranque de reja en muro, excavación en cualquier tipo de terreno, hormigón en masa de limpieza fck 15 N/mm2, ejecución de muros de hormigón armado y cerramiento con bloque, con plancha armada en su cierre superior, totalmente enlucida y pintada según instrucciones de D.F., con pintura plástica monocapa a base de resina vinílica, incluso puerta de aluminio anodizado color natural, de dos hojas abatibles, de medida nominal 140x1800 mm (ext. marco) reforzada, constituida por marco formado por perfiles de 1,5±0,05 mm de espesor y clase 20 (espesor medio mínimo 20 micras) de espesor de anodizado, con precerco de aluminio, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E., totalmente terminado y rematado.			
		Total ud .....	1,000	1.614,66	1.614,66
1.2	Ud	Desmontaje punto de alumbrado público completo (soporte y luminarias), incluso pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, rebaje de cimentación o demolición, retirada de pernos y escombros, reposición de pavimento igual al existente, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada. Y REMATE DE ARQUETAS.			
		Total Ud .....	6,000	29,46	176,76
1.3	Ud	Desmontaje punto de alumbrado público (luminarias), incluso corte de brazo existente, pintando la zona con pintura galvanizado en frío, pp de línea de alimentación y generales, fusibles, cajas de conexión y derivación; pequeño material, transporte a almacén municipal o vertedero autorizado, ayuda de albañilería, dejando la zona totalmente rematada.			
		Total Ud .....	70,000	20,00	1.400,00
1.4	MI.	Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,50m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno y compactación con hormigón aligerado cemento-picón, riego de imprimación con emulsión C50BF4 IMP, capa base de calzada 4 cm. AC 22 base G, riego de adherencia con emulsión C60B3ADH/CUR y capa de rodadura 6 cm AC 16 surf D, dejando la zona totalmente rematada.			
		Total ml. ....:	198,000	58,45	11.573,10
1.5	MI.	Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno y compactación con hormigón aligerado cemento-picón, riego de imprimación con emulsión C50BF4 IMP, capa base de calzada 4 cm. AC 22 base G, riego de adherencia con emulsión C60B3ADH/CUR y capa de rodadura 6 cm AC 16 surf D, dejando la zona totalmente rematada.			
		Total ml. ....:	1.188,000	40,43	48.030,84
1.6	MI.	Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,31x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.			
		Total ml. ....:	30,000	38,36	1.150,80
1.7	MI.	Canalización subterránea formada por 2 tubos de PE (rojo) doble pared DN 110 mm a 0,40 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,45x0,31m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.			
		Total ml. ....:	10,000	46,83	468,30
1.8	MI.	Canalización subterránea formada por 1 tubo de PE (rojo) doble pared DN 160 mm a 0,60 m de profundidad en acera, embutido en dado de hormigón H-200 de 0,4x0,4m, incluso excavación en todo tipo de terreno, cinta de señalización, retirada de sobrante a vertedero autorizado, relleno de picón, solera de 15 cm. de hormigón y pavimento de loseta hidráulica, dejando la zona totalmente rematada, incluso escaleras.			
		Total ml. ....:	6,000	44,09	264,54

Presupuesto parcial nº 1 Obra Civil

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.9	Ud	Base para cimentación de báculo o columna de 6 a 8 m de altura, realizada con hormigón en masa de fck=17,5 N/mm², incluso encofrado, excavación precisa, recibido de pernos de anclaje y codo PVC D 110 colocado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Soportes 6 m.	57				57,000	
		Soportes 8 m.	2				2,000	
							59,000	59,000
		<b>Total ud .....</b>				<b>59,000</b>	<b>222,68</b>	<b>13.138,12</b>
1.10	Ud	Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 460x460 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.						
		<b>Total ud .....</b>				<b>81,000</b>	<b>124,90</b>	<b>10.116,90</b>
1.11	Ud	Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-2 s/normas de la compañía suministradora, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil B 125 s/UNE EN 124, de 750x500 mm, con fondo de arena, totalmente acabada.						
		<b>Total ud .....</b>				<b>4,000</b>	<b>167,23</b>	<b>668,92</b>
1.12	Ud	Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo A-1, realizada con bloque macizo de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil (tipo A-1) de 500x500 mm y resistencia 250 kg, con fondo de arena. Totalmente acabada.						
		<b>Total ud .....</b>				<b>12,000</b>	<b>153,90</b>	<b>1.846,80</b>
1.13	Ud	Arqueta para conexionado de electricidad en exteriores, tipo 60x60, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, incluso excavación, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de fundición dúctil D400 diámetro 600 mm y fondo de arena. Totalmente acabada.						
		<b>Total ud .....</b>				<b>2,000</b>	<b>196,45</b>	<b>392,90</b>
1.14	Ud.	LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC flexible de 48 mm.de diámetro, incluso caja de seccionamiento y comprobación y arqueta con pica Cu 2 metros.Construida según REBT.Medida desde embarrado de Tierra de módulo de contadores hasta la arqueta de conexión.						
		<b>Total Ud. ....:</b>				<b>1,000</b>	<b>115,07</b>	<b>115,07</b>
1.15	T	Coste de entrega de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, (tasa vertido), con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.						
		<b>Total t .....</b>				<b>221,400</b>	<b>2,50</b>	<b>553,50</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 1 Obra Civil :</b>						<b>91.511,21</b>

Presupuesto parcial nº 2 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.1	Ud	Desmontaje de cuadro de Aº Pº existente, líneas de salida, etc., incluso transporte a almacén o vertedero autorizado y posterior ayuda de albañilería y pintura igual al existente, incluso demolición de la caseta de mampostería existente, dejando el lugar totalmente rematado.					
		Total Ud .....	1,000	100,00	100,00		
2.2	Ud.	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 100 A.Esquema UNESA E-9 con bornes bimetálicos instalada, incluso cartuchos fusibles NH "00" construida según normas de la compañía suministradora.Medida la unidad terminada e instalada en paramento vertical.					
		Total Ud. ....:	1,000	97,18	97,18		
2.3	MI.	Derivación Individual subterránea/entubada con cable de cobre formado por cuatro conductores unipolares 4x1x25mm² clase 5 flexible con aislamiento (0,6/1Kv.) de XLPE y cubierta poliolefinica, libre de halógenos (IEC 754.1/2) tipo SZ1-K (AS+), no propagador del incendio (IEC 332.3) y baja emisión de humos (UNE 20432.3) y una temperatura máxima de 90_C, línea de tierra formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm² y línea de mando 1,5 mm², incluso elementos de conexión, construido según REBT, totalmente instalada y conectada.					
		Total MI. ....:	10,000	19,86	198,60		
2.4	Ud.	Suministro e instalación de Cuadro con 4 salidas compuesto por, Armario Prisma Plus de Merlin Gerin, carátula para automáticos NS, carátulas ranuradas, railes fijos, regleteros de bornas, placa universal montaje automáticos, placa ciega, Interruptor automatico magnetotermico Merlin Gerin NS160N TMD de 4x160A / 6kA 4P4R curva C, Inversor para cuadros eléctricos de distribución de potencia INS 4x100 A ref. 31141, Contactor Telemanique LC1D115, repartidor Polybloc 250A de Merlyn Gerin, 4 Diferenciales reds 4x40A/ 300mA de Merlin Gerin, 4 Interruptor automático magnetotérmico C60N de 4x32A / 6kA curva D, 4 Contacto auxiliar para automático, Base sucko rail merlin gerin, 2 Interruptor automático DPN marca Clario de 2x6A 6kA, Interruptor automático DPN marca Clario de 2x10A 6kA, Interruptor automático DPN marca Clario de 2x16A 6kA, 4 Bloque Vigi VIGI DPN superinmunizado de 2x40A/30mA, Contacto de señalización de defecto, 1 Contactor modular CT 16 A 2 NA (ref. 15957), 1 Conmutador clario 1 0 2, Distribuidor de 125A merlin gerin distribloc, Guardamotor PKZ 1- 1,6 A. Refª 21105, Marca Merlin Gerin, 3 Transformador de intensidad 200/5, Contacto auxiliar P25M 1 NA 1 NC Ref. 21117, 1 Interruptor automático 4x50A C60H 10kA curva C, 1 limitador sobretensión trifásico, Bornas Entrelec de 6 amarillo verde, 8 Bornas Entrelec de 16 amarillo verde, Bornas Entrelec de 35 amarillo verde, 2 Bornas Entrelec de 2.5 azul, 2 Bornas Entrelec de 6 azul, 8 Bornas Entrelec de 16 azul, Bornas Entrelec de 35 azul, 7 Bornas Entrelec de 2.5 grises, 2 Bornas Entrelec de 6 grises, 24 Bornas Entrelec de 16 grises, 3 Bornas Entrelec de 35 grises, 4 Bornas Entrelec de 2.5 naranja, 2 Tapas laterales de 2.5, Tapas laterales de 6, 8 Tapas laterales de 16, 10 Topes finales de bornas. Incluso parte proporcional de cableado y pequeño material. Totalmente instalado, según directrices municipales y REBT-02, y funcionando.					
		Total ud. ....:	1,000	6.288,25	6.288,25		
2.5	Ud.	Instalación e implantación en centros de mando de sistema de telegestión con GIS, incluso equipo Telegestión v3.0 con 10/30v y GPS, Analizador de redes MERLIN GUERIN PM710MG o similar, cables de conexión, digitalización de puntos, totalmente instalado, conectado y funcionando correctamente, incluso formación de operarios en el manejo de dispositivos, asistencia técnica y p.p. de envolvente para contener elementos del sistema, montado e instalado por la empresa mantenedora del Servicio.					
		Total ud. ....:	1,000	2.700,00	2.700,00		
2.6	Ud	Suministro y montaje de estabilizador reductor de tensión para Alumbrado Público, trifásico 400/230 V tipo SALICRU, modelo lliest NET + 15-4, SCORPIO, MIMAVEN, INGEQR o equivalente, versión Intemperie en módulo de material de poliéster reforzado con fibra de vidrio (SMC), con estructura modular, con cerradura de seguridad con cierre en 3 puntos, bastidor de acero galvanizado en caliente con tornillería de acero inoxidable y grado de protección: IP 55 según normas IEC 529/89 (IP559 según normas NFC 20/010), de dimensiones 1105x750x320 mm, para 15 kVA, características técnicas generales según catálogo, dotado con protección magnetotérmica por fase curva U y poder de corte mínimo de 20 kA, sinóptico de leds, con microprocesador y tarjeta de comunicaciones Sicres para el control de medida. Totalmente instalado y conectado, incluso pequeño material, líneas de conexión a Cuadro de Alumbrado, canalizaciones, etc. Debe incluir by-pass manual. Totalmente terminado y ejecutado según REBT y Normas Municipales.					
		Total Ud .....	1,000	4.800,00	4.800,00		
2.7	MI.	Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,6/1 Kv (Cu), formado por un conductor tetrapolar de 4x6mm2 , totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Presupuesto parcial nº 2 Instalación eléctrica**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
		Circuito I	1.062,000				1.062,000	
		Circuito II	1.086,000				1.086,000	
		Circuito III	762,000				762,000	
		Circuito IV	708,000				708,000	
							3.618,000	3.618,000
		<b>Total MI. ....:</b>	<b>3.618,000</b>				<b>5,49</b>	<b>19.862,82</b>
<b>2.8</b>	<b>MI.</b>	<b>Línea subterránea con cable de cobre aislamiento RV 0,7 Kv (Cu), formado por un conductor de tierra amarillo-verde 0,7 Kv 1x16mm2, totalmente enhebrada en canalización subterránea, instalada y conectada, incluso pequeño material.</b>						
		<b>Total MI. ....:</b>	<b>1.525,000</b>				<b>3,43</b>	<b>5.230,75</b>
<b>2.9</b>	<b>MI.</b>	<b>Línea de alimentación a luminaria con cable de 0.6/1 Kv (Cu), de 3x2,5mm2, con el cable de tierra convenientemente señalizado amarillo-verde, totalmente instalada y conectada.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Luminaria Luma 68 Led a 6m	56	6,000			336,000	
		Proyector a 6 m	2	6,000			12,000	
		Luminaria Luma Led a 8m	3	8,000			24,000	
							372,000	372,000
		<b>Total MI. ....:</b>	<b>372,000</b>				<b>2,80</b>	<b>1.041,60</b>
<b>2.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1465/4p2 o equivalente, con cuatro bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 7 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm2, 4 de salida para línea hasta 6mm2, realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sorporte con una luminaria	57				57,000	
							57,000	57,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>57,000</b>				<b>35,86</b>	<b>2.044,02</b>
<b>2.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja de conexión y protección normalizada de doble aislamiento CLAVED 1468 1 E o equivalente, con dos bases de cortacircuito de 16 amperios, provista de 6 bornes metálicos de entrada para línea repartidora hasta 35mm2, 2 de salida para línea hasta 6mm2, realizada en poliéster con fibra de vidrio color gris RAL 7035, instalada, conectada y perfectamente anclada mediante 2 tornillos, incluso fusibles cilíndricos "0".</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sorporte con dos luminarias	2				2,000	
							2,000	2,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>				<b>27,08</b>	<b>54,16</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Instalación eléctrica :</b>								<b>42.417,38</b>

Presupuesto parcial nº 3 Soportes y luminarias

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud.	Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 6 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10, con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.			
		Total Ud. ....:	57,000	252,01	14.364,57
3.2	Ud.	Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 8 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10, con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.			
		Total Ud. ....:	1,000	313,81	313,81
3.3	Ud.	Columna de Chapa de Acero galvanizado de 3 mm. de espesor, de 8 mts. de altura, con terminación estandar modelo AM-10 incluido cruceta para 2 luminarias según D.T., con puerta Normalizada, pintada la parte inferior hasta 0,5m con pintura Epoxi y toda la columna con dos manos de pintura a determinar por D.T., conexión a tierra mediante terminal en tornillo específico y borna de seguridad en línea general general de puesta a tierra, anclada con doble tuerca y arandela galvanizados, perfectamente nivelada y rematada la zona, incluso herraje de acero galvanizado para sujeción luminarias pintado igual que la columna, reposición de pavimento igual al existente quedando los pernos recubiertos.			
		Total Ud. ....:	1,000	334,41	334,41
3.4	Ud.	Luminaria CoreLine Tempo LED BVP120 LED80/NM asimétrico (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 8000 lm, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.			
		Total Ud. ....:	1,000	334,66	334,66
3.5	Ud.	Luminaria Luma 1 BGP623 68xLED-HB/WW OFR5 DDF (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 7110 lm de la luminaria y equipo con regulación programable hasta 5 pasos, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con 69 led con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.			
		Total Ud. ....:	56,000	630,78	35.323,68
3.6	Ud.	Luminaria Luma 1 BGP623 1xE0108/830 OFR5 DFF (Philips) o equivalente, con flujo luminoso de 9720 lm de la luminaria y equipo con regulación programable hasta 5 pasos, de cuerpo de fundición de aluminio y cierre de vidrio plano anti-reflectante, con leds con temperatura de color 4000°K e intensidad de 350 mA, color a definir por la D.F., replanteo, fijación, pequeño material, totalmente instalada y funcionando.			
		Total Ud. ....:	3,000	656,53	1.969,59
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Soportes y luminarias :</b>					<b>52.640,72</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Varios**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
4.1	Pa	Tasas a abonar para la legalización de las instalaciones de B.T. e la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias.			
		Total PA .....	1,000	40,00	40,00
4.2	Pa	Gastos de inspección inicial por OCA, previo a la legalización de las instalaciones.			
		Total PA .....	1,000	400,00	400,00
4.3	Pa	Gastos del visado del Proyecto en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife. Visado efectuado previo a la legalización por la Consejería de Industria y ejecución de la Obra.			
		Total PA .....	1,000	250,00	250,00
4.4	Pa	Gastos del visado del Certificado Final de Obra en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Santa Cruz de Tenerife.			
		Total PA .....	1,000	180,00	180,00
		Total presupuesto parcial nº 4 Varios :			870,00

Proyecto: Alumbrado Público Vuelta Los Pájaros

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
1 Obra Civil .....	91.511,21
2 Instalación eléctrica .....	42.417,38
3 Soportes y luminarias .....	52.640,72
4 Varios .....	870,00
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>187.439,31</b>
13% de gastos generales	24.367,11
6% de beneficio industrial	11.246,36
<b>Suma</b>	<b>223.052,78</b>
7% IGIC	15.613,69
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>238.666,47</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

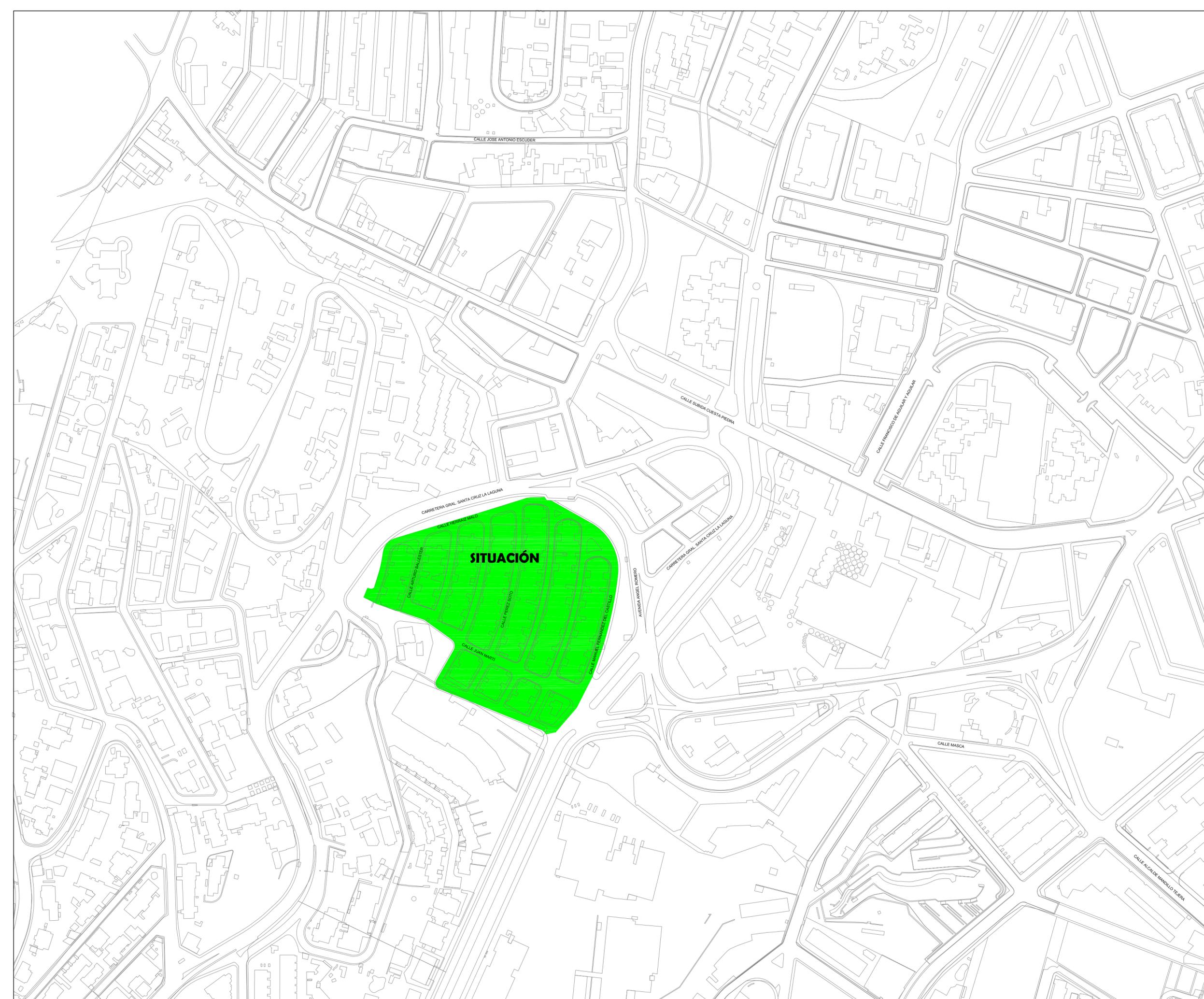
En S/C de Tenerife, a enero de 2016  
El Ingeniero Industrial

Pedro J. González Sánchez

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE  
SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS



**PLANOS**



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

PROYECTO:

**ALUMBRADO PÚBLICO VUELTA LOS PÁJAROS**

PLANO:

**SITUACIÓN**

DELINEACIÓN:

José M. Vargas Prieto

E/1:2000

**1**

PEDRO J. GONZÁLEZ SÁNCHEZ: Ingeniero Industrial

ENERO 2016

**LEYENDA**

-  ARQUETA A-1
-  TOMA DE TIERRA
-  CENTRO DE MANDO
-  CANALIZACION 1Ø110 mm
-  CANALIZACION 2Ø110 mm
-  LUMINARIA LUMA OFR5 68 LEO EN COLUMNA AM-10 6m.
-  LUMINARIA LUMA OFR5 100 LED EN COLUMNA AM-10 8m.
-  LUMINARIA LUMA OFR5 100 LED EN COLUMNA AM-10 8m.
-  PROYECTOR CORELINE TEMPO BVP120 LED 80/NM



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

PROYECTO:

**ALUMBRADO PÚBLICO VUELTA LOS PÁJAROS**

PLANO:

**INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO**

DELINEACIÓN:

José M. Vargas Prieto

E/1:500

**2**

ENERO 2016

PEDRO J. GONZÁLEZ SÁNCHEZ; Arquitecto

# LEYENDA

RC = CON REDUCTOR DE CONSUMO INDIVIDUAL (100 W)  
 MN = MEDIA NOCHE (100 W)

100	PUNTO DE A* VSAP 70   100   150   250   400 W
125	PUNTO DE A* VMMC 125   250   400 W
250	PUNTO DE A* VMH 70   100   150   250   400 W
100	FAROL/GLOBO VSAP 70   100   150   250 W
125	FAROL/GLOBO VMMC 125   250 W
100	FAROL/GLOBO VMH 70   100   150   250 W
150	PROYECTOR VSAP 150   250   400 W
250	PROYECTOR VMH 250   400   2x400   1000 W
1000	PROYECTOR INCANDESCENTE   300   500   1000 W
(C)	COLUMNA (C) - BACULO (B) - Altura mts. (h)
250	COLUMNA DE FUNDICION
T	BRAZO
o	POSTE DE MADERA ENTERRADO
o	POSTE DE MADERA CON ZANCA
o	POSTELETE
o	POSTELETE CON ZANCA
o	POSTELETE CON ZANCA Y VIENTO DE AMARRE
o	POSTELETE CON ZANCA Y TORNAPUNTAS
---	CANALIZACION SUBTER. ACERA (Ø 110 a 0.40m)
---	CANALIZACION SUBTER. CALZADA (2Ø110 a 0.60m)
---	LINEA AEREA GRAPADA
---	LINEA AEREA CON CABLE DE ACERO PORTANTE
⏏	TOMA DE TIERRA
□	ARQUETA DE ACERA 0.50x0.50x0.70 m. FUNDICION
40	ARQUETA DE ACERA 0.40x0.40x0.70 m. FUNDICION
A2	ARQUETA DE CRUCE 0.71x0.46x0.70 m. FUNDICION
Ø2	ARQUETA PARA CALZADAS 0.70 m Ø . FUNDICION.
■	CENTRO DE MANDO (TIPO I)



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

PROYECTO:

**ALUMBRADO PÚBLICO VUELTA LOS PÁJAROS**

PLANO:

**ESTADO ACTUAL**

DELINEACIÓN:

José M. Vargas Prieto

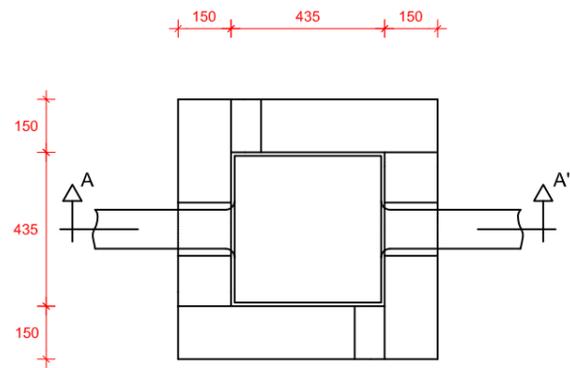
E/1:500

**3**

PEDRO J. GONZÁLEZ SÁNCHEZ; Ingeniero Industrial

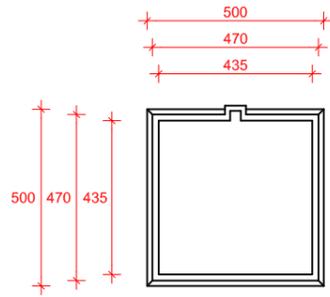
ENERO 2016





**PLANTA**

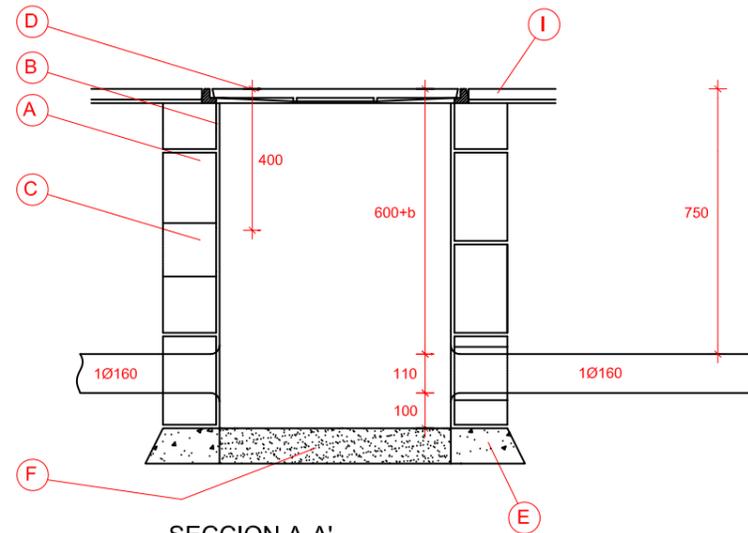
E/1:20



**MARCO**

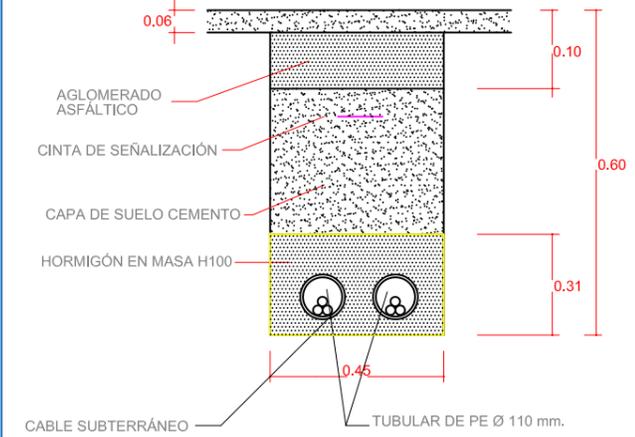
E/1:20

LEYENDA ARQUETA A1	
(A)	BLOQUE MACIZO DE 15x25x50 cms. U HORMIGON DE 175 Kg/m.2
(B)	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA
(C)	TUBO DE PVC Ø 110 mm.
(D)	TAPA Y MARCO DE FUNDICION NORMALIZADA CON LOGOTIPO DEL AYUNTAMIENTO
(E)	HORMIGON EN MASA
(F)	GRAVA PARA DRENAJE

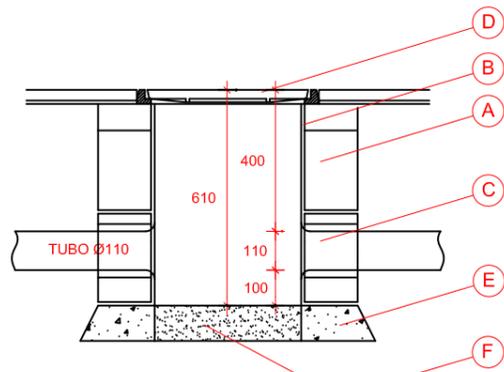


**SECCION A-A'**

E/1:20

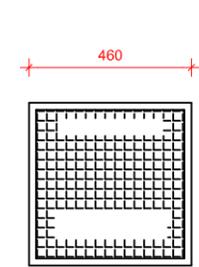


**CANALIZACION EN CALZADA**



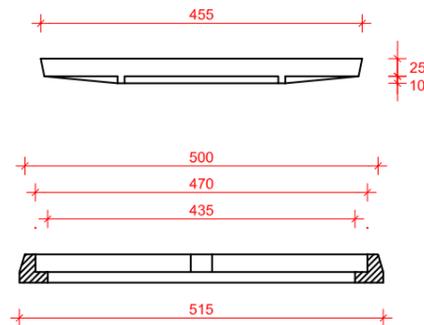
**SECCION A-A'**

E/1:20



**TAPA**

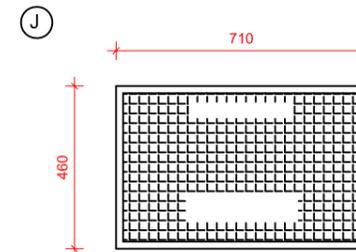
E/1:20



**DETALLE DE TAPA Y MARCO DE FUNDICION**

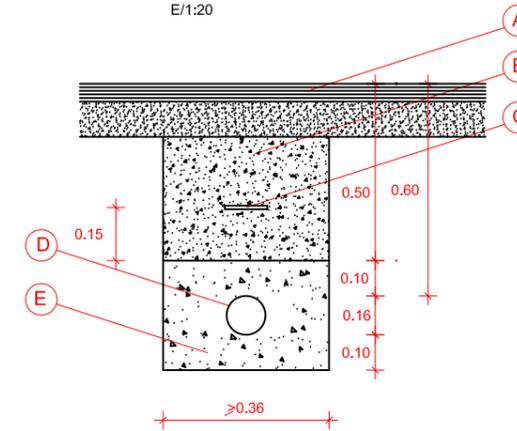
E/1:10

**ARQUETA TIPO A2**



**TAPA**

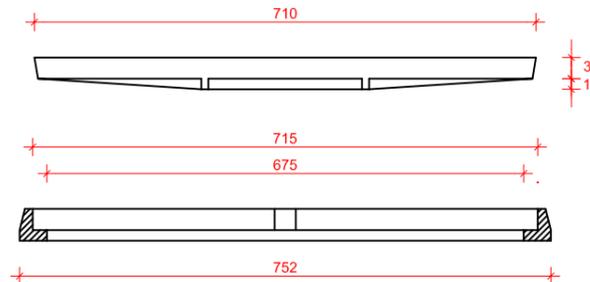
E/1:20



**CANALIZACION EN ACERA**

E/1:20

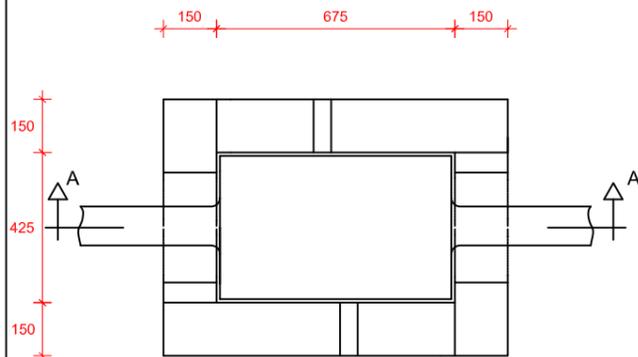
**CANALIZACIONES**



**DETALLE DE TAPA Y MARCO DE FUNDICION**

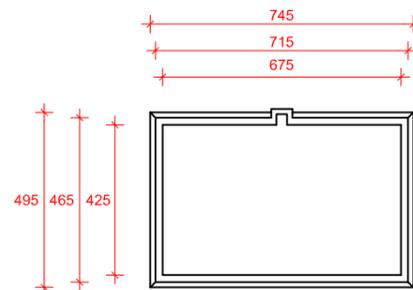
E/1:10

LEYENDA ARQUETA A2	
(A)	BLOQUE MACIZO DE 15x25x50 cms. U HORMIGON DE 175 Kg/m.2
(B)	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA
(C)	TUBO DE PVC Ø 110 mm.
(D)	TAPA Y MARCO DE FUNDICION NORMALIZADA CON LOGOTIPO DEL AYUNTAMIENTO
(E)	HORMIGON EN MASA
(F)	GRAVA PARA DRENAJE
(G)	BORDILLO
(H)	ZAPATA DE HORMIGON
(I)	PAVIMENTO DE ACERA
(J)	CALZADA



**PLANTA**

E/1:20



**MARCO**

E/1:20

LEYENDA CANALIZACIONES	
(A)	TERRENO EXISTENTE .
(B)	HORMIGON POBRE
(C)	CINTA DE SEÑALIZACION
(D)	TUBO DE PVC Ø 160 mm.
(E)	HORMIGON 175 Kg/cm.2
(F)	TIERRAS COMPACTADAS



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

PROYECTO:

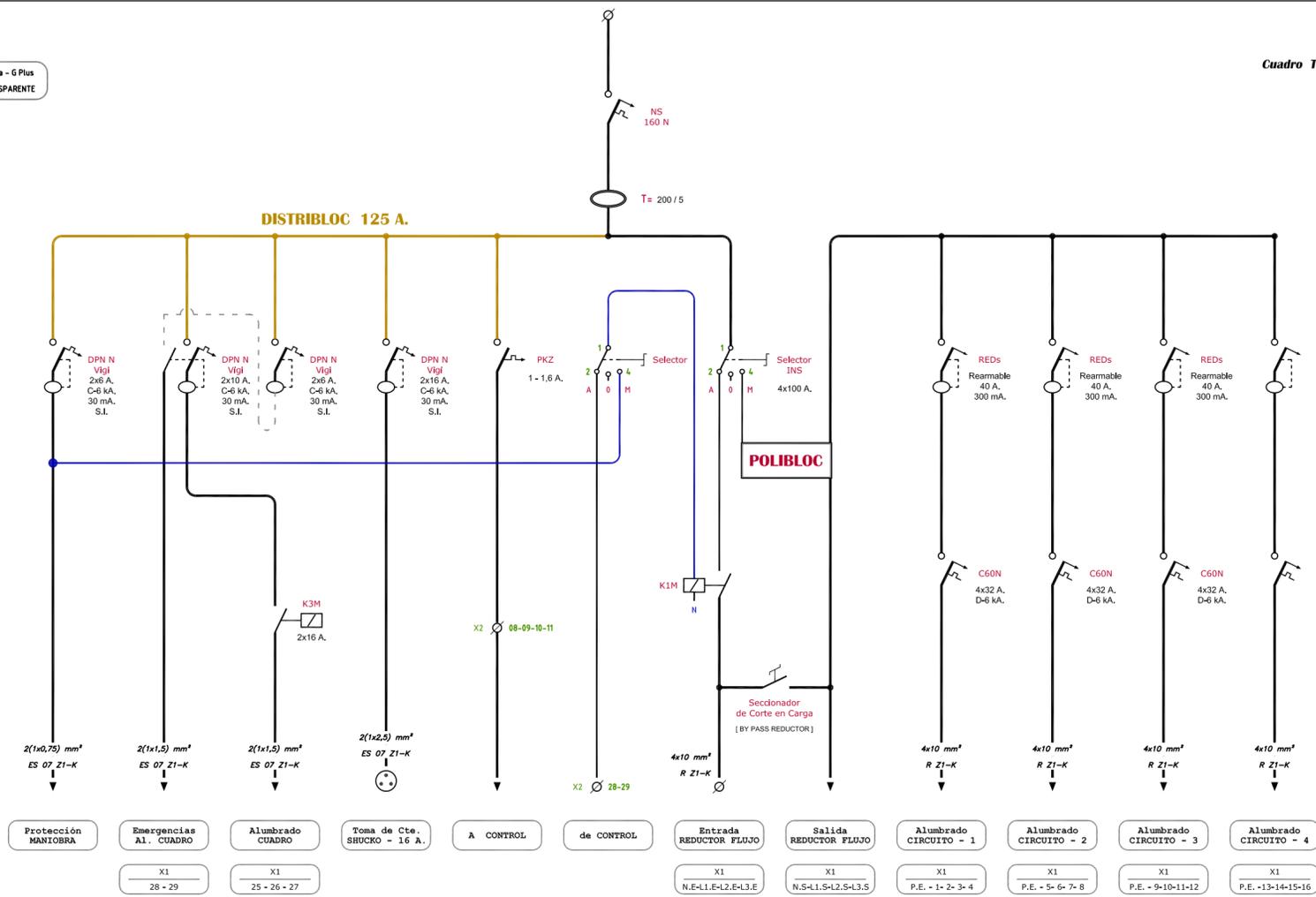
**ALUMBRADO PÚBLICO VUELTA LOS PÁJAROS**

PLANO:

**DETALLES**

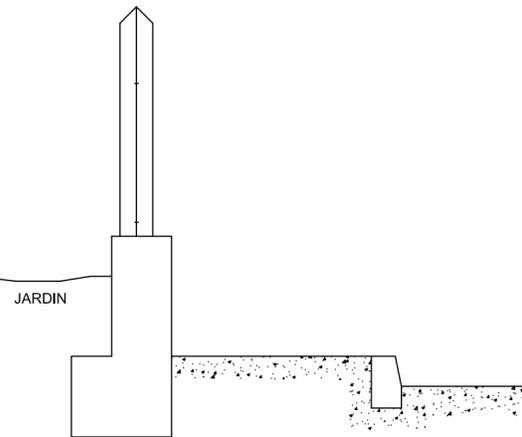
DILINEACIÓN:

José M. Vargas Prieto

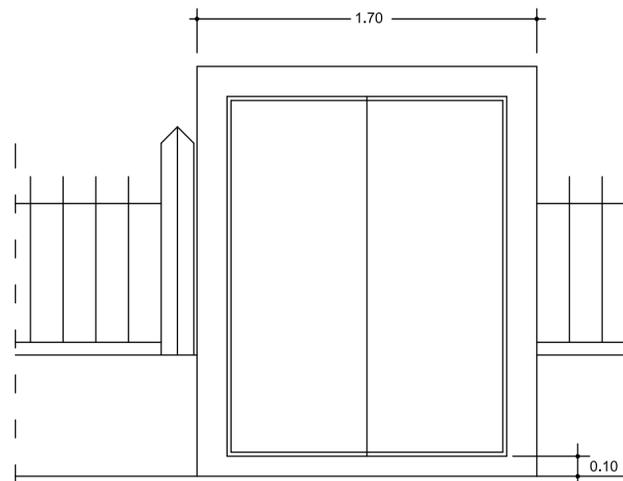


Protección MANIOBRA	Emergencias Al. CUADRO	Alumbrado CUADRO	Toma de Cte. SHUCKO - 16 A.	A CONTROL	de CONTROL	Entrada REDUCTOR FLUJO	Salida REDUCTOR FLUJO	Alumbrado CIRCUITO - 1	Alumbrado CIRCUITO - 2	Alumbrado CIRCUITO - 3	Alumbrado CIRCUITO - 4
X1	X1	X1	X1	X1	X1	X1	X1	X1	X1	X1	X1
28 - 29	25 - 26 - 27	25 - 26 - 27	ES 07 Z1-K	08-09-10-11	28-29	N.E-L1.E-L2.E-L3.E	N.S-L1.S-L2.S-L3.S	P.E. - 1- 2- 3- 4	P.E. - 5- 6- 7- 8	P.E. - 9-10-11-12	P.E. - 13-14-15-16

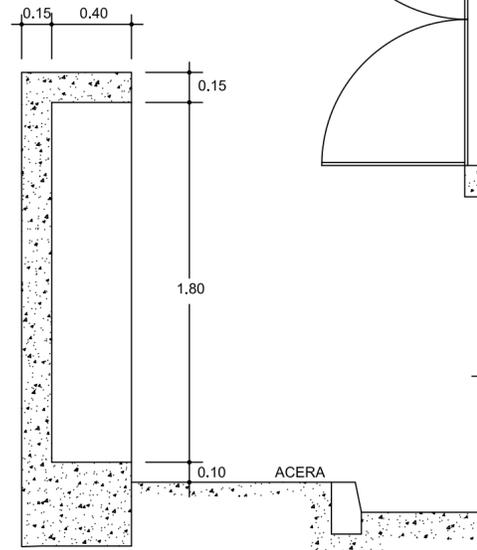
CUADRO TIPO - A°P° TELEGESTIÓN



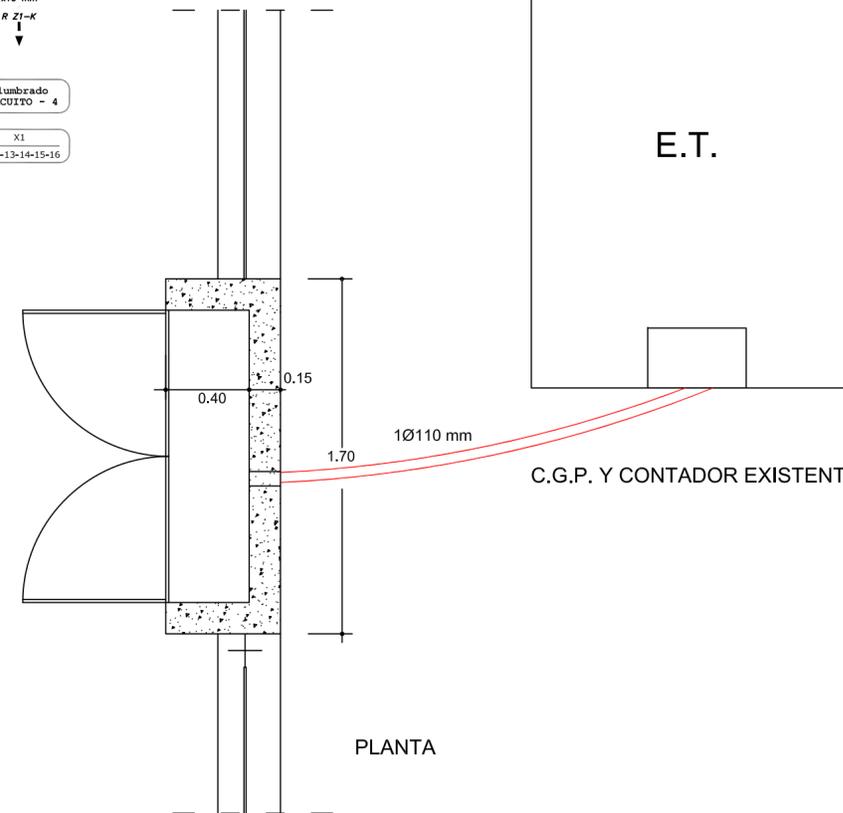
ESTADO ACTUAL



ALZADO



SECCION



PLANTA

E. 1/25



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE

SERVICIO TÉCNICO DE PROYECTOS URBANOS, INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

PROYECTO:

**ALUMBRADO PÚBLICO VUELTA LOS PÁJAROS**

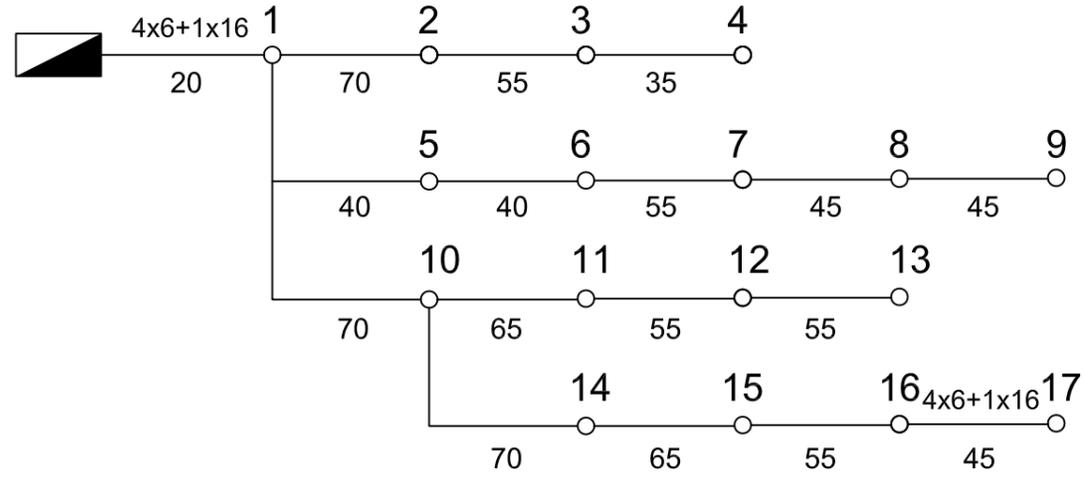
PLANO:

**ESQUEMA UNIFILAR Y CENTRO DE MANDO**

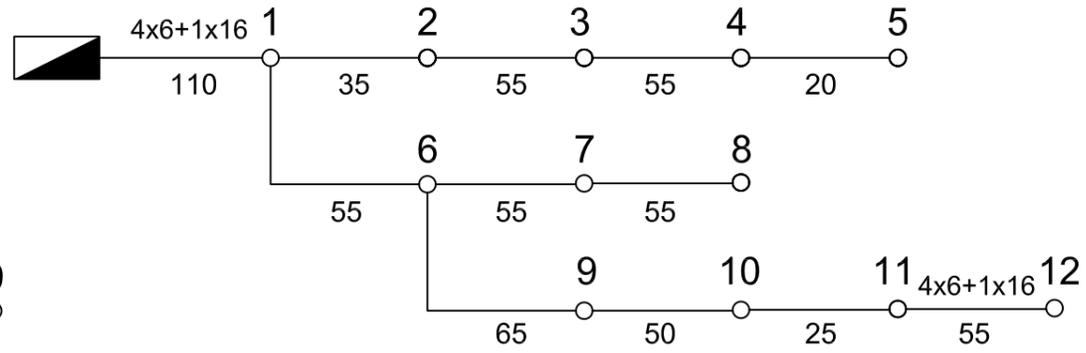
DELINEACIÓN:

José M. Vargas Prieto

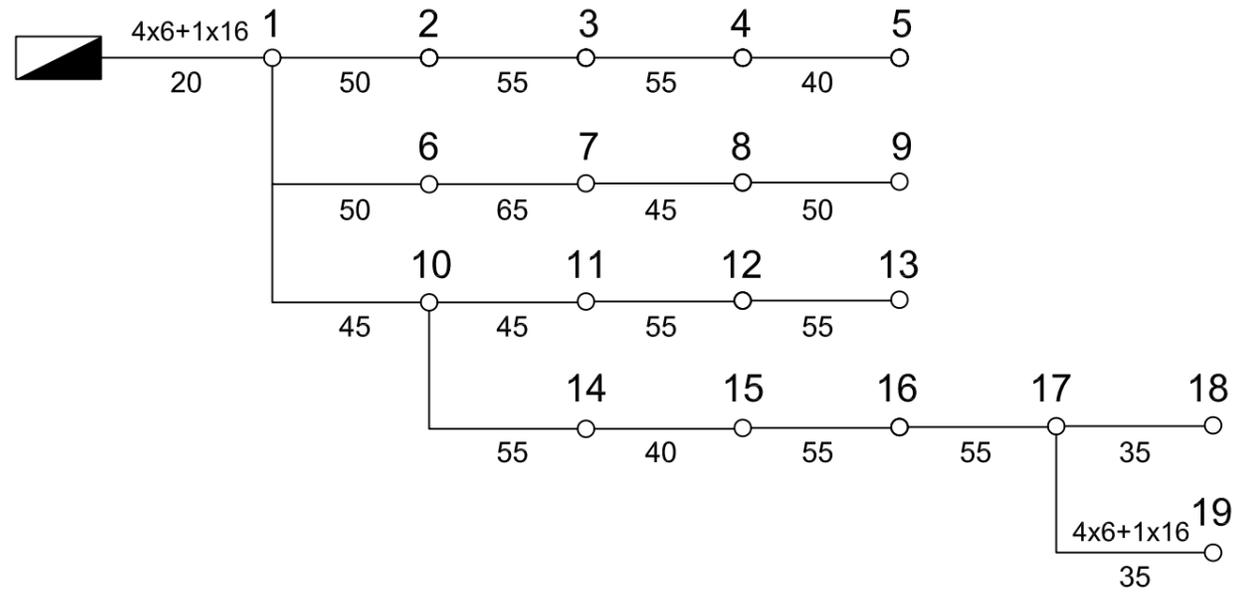
Circuito 1



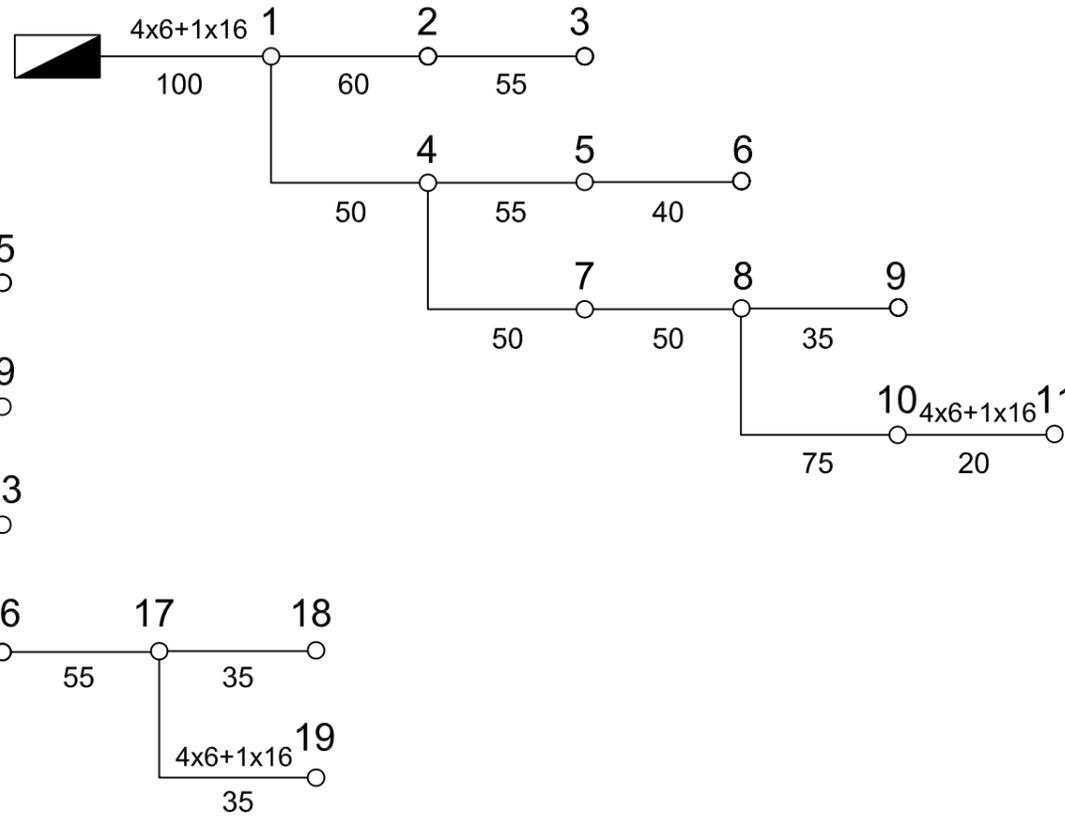
Circuito 3



Circuito 2



Circuito 4



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE  
SANTA CRUZ DE TENERIFE

SERVICIO TÉCNICO  
DE PROYECTOS URBANOS,  
INFRAESTRUCTURA Y OBRAS

PROYECTO:

**ALUMBRADO PÚBLICO  
VUELTA LOS PÁJAROS**

PLANO:

**ESQUEMAS UNIFILARES**

DELINEACIÓN:

José M. Vargas Prieto

E/1:500



PEDRO J. GONZÁLEZ SÁNCHEZ; Ingeniero Industrial

ENERO 2016